

# **El juego oxidados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos**

Mayra Luz Dary Adarme Báez & María del Pilar Salazar Báez.

Fundación Universitaria los Libertadores  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Programa de Maestría en Educación  
Junio 2019

**El juego oxidados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura  
de óxidos inorgánicos**

Mayra Luz Dary Adarme Báez & María del Pilar Salazar Báez.

Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magíster en Educación

Asesora

Ana Dolores Gómez Romero

Doctora en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica

Fundación Universitaria los Libertadores

Facultad de Ciencias de la Educación

Programa de Maestría en Educación

Junio 2019

Copyright © 2019 por Mayra Luz Dary Adarme Báez & María del Pilar Salazar Báez. Todos los derechos reservados.

### **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada en memoria de nuestros angelitos Andrés Báez Betancourt y Margarita Gómez de Báez, fuente de inspiración y valores, para ser siempre lo que ellos deseaban:

*“personas de bien.”*

A Matthew Perdomo Salazar hijo y sobrino, como ejemplo de perseverancia y disciplina en su futuro profesional.

## **Agradecimientos**

Al finalizar esta investigación queremos agradecer a todas las personas que acompañaron y apoyaron nuestro proceso de formación, especialmente a nuestra madre Doris Báez Gómez, por ser fuente de inspiración, tenacidad, ejemplo y fortaleza en los momentos difíciles cuando sentimos que íbamos a flaquear.

Al Doctorando Oscar Perdomo Báez, por guiar y apoyar la investigación en el proceso estadístico.

A todos los profesores que durante el desarrollo de sus clases nos transmitieron los conocimientos necesarios para formarnos como profesionales exitosas. Especialmente a la profesora Ana Dolores Gómez, por el acompañamiento constante de la investigación.

## Resumen

Esta investigación tiene como propósito analizar la incidencia del juego Oxidados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, en los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen sede rural Tibita Centro. Utilizando una investigación mixta con un diseño experimental secuencial DEXPLOS, se desarrolla en dos fases, en la fase uno cualitativa se aplican dos encuestas que permiten reconocer el punto de vista de los estudiantes frente a la asignatura de química, antes y después del uso del juego Oxidados. Durante la fase dos cuantitativa se divide la muestra en tres grupos, aplicando un tratamiento diferente en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el grupo control se desarrolla el proceso por medio de clase magistral, el grupo Oxidados solo utiliza el juego Oxidados y el grupo experimental recibe clase magistral y usa el juego Oxidados. Encontrando resultados positivos frente a la incidencia del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje mostrando resultados académicos satisfactorios y el desarrollo de competencias sociales. Señalando la importancia de los conocimientos previos en la aprensión de un nuevo conocimiento.

**Palabras claves:** juego, herramientas didácticas, competencias sociales, evaluación.

## Tabla de Contenido

Capítulo 1. Problema .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos. ....	4
1.4 Justificación .....	4
Capítulo 2. Marco Referencial.....	6
2.1 Antecedentes .....	6
2.2 Marco contextual .....	12
2.3 Marco teórico.....	13
2.3.1 Didáctica de las ciencias naturales.....	13
2.3.2 Enseñanza de la Química. ....	18
2.3.3 El Juego en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	20
2.3.4 Evaluación del aprendizaje. ....	25
Capítulo 3. Diseño Metodológico .....	27
3.1 Tipo de investigación.....	27
3.2 Línea de investigación .....	28
3.3 Hipótesis .....	28
3.5 Fases de investigación.....	29
3.5.2.1 Diseño experimental puro con pretest, postest y grupo control.....	32
Diseño experimental. ....	33
3.6 Instrumentos.....	34
3.6.1 Instrumentos de diagnóstico. ....	34
3.6.1.1 Encuesta de entrada.....	35
3.6.1.2 Evaluación de conocimientos previos.....	35
3.6.2 Instrumentos de ejecución.....	36
3.6.2.1 Juego “Oxidados”. ....	36
3.6.2.2 Clase magistral.....	38
3.6.3 Instrumentos de evaluación.....	39
3.6.3.1 Prueba de conocimientos aprendidos.....	39
3.6.3.2 Encuesta de salida. ....	39
Capítulo 4. Resultados y Análisis de Instrumentos .....	40
4.1 Resultados encuesta de entrada.....	40
4.2 Resultados evaluación de conocimientos previos.....	42
4.2.1 Categoría UTP ubicación tabla periódica. ....	43
4.2.2 Categoría NO número de oxidación de los elementos.....	43
4.2.3 Categoría FO formación de óxidos. ....	44
4.3 Análisis de resultados del diseño experimental .....	44
4.3.1 Resultados estadísticos.....	45
4.4 Resultados encuesta de salida .....	48
4.5 Discusión de resultados.....	52
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones .....	54
5.1 Conclusiones.....	54

5.2 Recomendaciones .....	57
Bibliografía .....	59
Anexos .....	65



### Lista de tablas

Tabla 1. <i>Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales</i> .....	15
Tabla 2. <i>Tipos de aprendizaje significativo</i> .....	17
Tabla 3. <i>Clasificación del juego propuesta por Jean Piaget</i> .....	21
Tabla 4. <i>Fases de la investigación</i> .....	29
Tabla 5. <i>Variables de la investigación</i> .....	33
Tabla 6. <i>Tratamientos aplicados</i> .....	33
Tabla 7. <i>Planeación clase magistral</i> .....	38
Tabla 8. <i>Resultados test de normalidad Shapiro-Wilks y Jarque-Bera</i> . ....	45
Tabla 9. <i>Resultados test Levene o Fligner-Killeen</i> . ....	45
Tabla 10. <i>Resultados ANOVA programa R</i> .....	46

## Lista de figuras

Figura 1. Diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS).....	28
Figura 2. Pasos para la aplicación de experimentos puros.....	32
Figura 3. Resultados encuesta de entrada Pregunta 1. ....	40
Figura 4. Resultados encuesta de entrada Pregunta 2. ....	40
Figura 5. Resultados encuesta de entrada preguntas 3 y 4.....	41
Figura 6. Resultados encuesta de entrada Pregunta 5. ....	41
Figura 7. Resultados encuesta de entrada Pregunta 6. ....	42
Figura 8. Resultados conocimientos previos discriminados por temas. ....	43
Figura 9. Resultados ANOVA. ....	46
Figura 10. Correlación entre notas de las pruebas. ....	48
Figura 11. Resultados encuesta de salida Pregunta 1. ....	49
Figura 12. Resultados encuesta de salida preguntas 2 y 3. ....	50
Figura 13. Resultados encuesta de salida Pregunta 4. ....	51
Figura 14. Resultados encuesta de salida Pregunta 5. ....	52

## **Capítulo 1**

### **Problema**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

El proceso de enseñanza de la química en la educación media en el país, se desarrolla generalmente con un enfoque tradicional, centrado en clases magistrales, donde el libro de texto es la herramienta didáctica y el docente el actor principal, relegando a los estudiantes a ser actores secundarios de su aprendizaje.

Es importante reconocer que en algunas ocasiones el docente realiza la planeación de la clase magistral, sin tener en cuenta los procesos cognitivos de cada estudiante, como lo afirma Furió y Furió (2000)

Los avances logrados por la didáctica de las Ciencias como cuerpo teórico de conocimientos están mostrando que no sólo conviene conocer las ideas de los alumnos sino también hay que saber cómo razonan y aprenden para poder ayudarles a construir los conocimientos químicos (p.307).

A lo largo de once años de experiencia profesional, una de las autoras de la investigación reconoce que en la institución educativa donde labora son pocos los estudiantes que siguen estudios profesionales relacionados con la asignatura química, esto se debe tal vez a que no identifican la importancia y aplicabilidad de la asignatura en su vida cotidiana y el aporte al desarrollo científico, social y económico de su región. Haciéndose evidente la necesidad de generar un cambio dentro del aula de clase que permita acercar a los estudiantes a la disciplina reconociéndola como una opción profesional con el fin de gestionar dentro de la región una explotación minera del carbón y uso de agroquímicos responsables con el medio ambiente que contribuya a la reducción del impacto ambiental en los ecosistemas del municipio de Lenguazaque Cundinamarca.

En la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora de Carmen, se observa un bajo desempeño académico en la asignatura de química, que afectan los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas saber 11° de los años 2016 al 2018, donde se encuentra un reporte histórico que muestra un resultado desfavorable en los procesos químicos, representado por un porcentaje de respuestas incorrectas del 44,37% a nivel institucional en contraste con un 46,1% del nivel nacional, mostrando una diferencia del 2% entre los dos valores, que demuestra que el bajo desempeño es una constante en las instituciones educativas del país.

De igual manera se observan resultados similares en las evaluaciones de conocimiento y actividades aplicadas con los estudiantes de grado decimo durante el desarrollo de las clases de química, basado en un diagnóstico realizado en los últimos tres años en la institución, se encuentra que el 40% de los estudiantes en promedio no alcanzan el desempeño propuesto en el tercer periodo académico, donde la temática corresponde a la nomenclatura de compuestos inorgánicos.

De acuerdo al plan de área institucional de la asignatura de química basado en los derechos básicos de aprendizaje (DBA) propuestos por el Ministerio de Educación Nacional - MEN (2016), el tema a tratar en el tercer periodo para grado decimo es la nomenclatura de compuestos inorgánicos, tema complejo ya que dentro de él se deben reconocer cuatro grupos funcionales y cada uno de ellos maneja tres nomenclaturas diferentes, para esto el estudiante debe tener conceptos previos sobre la tabla periódica y número de oxidación, encontrando que los estudiantes presentan confusión con el uso de la nomenclatura inorgánica, tema indispensable para el desarrollo de competencias en los procesos químicos.

La ubicación de la institución educativa es rural y está destinada a la atención de niños y niñas que desarrollan actividades agropecuarias para ayudar a sus padres, estos se encuentran

cansados al llegar a las clases, porque en su tiempo libre deben realizar trabajos en el campo, como el pastoreo de animales y cuidado de cultivos, de igual manera la mayoría del tiempo piensan que no van a salir de la situación en la que se encuentran y que es muy difícil llegar a acceder una carrera profesional que contribuya a mejorar sus condiciones de vida, encontrado en el desarrollo de las clases de química estudiantes desmotivados, que no participan ni muestran interés por la construcción del nuevo conocimiento, frente a esto Guapacha (2013) plantea que "...representa un reto para nosotros los educadores, recobrar e incentivar el gusto y dedicación por la química" (p. 16).

Para incentivar el agrado por la asignatura de química esta investigación está orientada a desarrollar acciones dentro del aula que generen gusto por aprenderla, centradas en la temática de óxidos inorgánicos, siendo este el primer grupo funcional usado en el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica, y de su comprensión depende que se facilite el aprendizaje de los siguientes grupos funcionales y temáticas consecutivas como reacciones químicas y estequiometría.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo incide el uso del juego Oxidados como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos, en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen sede rural Tibita Centro?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general.**

Analizar la incidencia del uso del juego Oxidados como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos, de los estudiantes

de grado décimo, de la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen sede rural Tibita Centro.

### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Indagar sobre el punto de vista de los estudiantes frente a la asignatura de química antes y después del uso del juego Oxidados.
- Describir el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del grado decimo a través del uso del juego Oxidados
- Contrastar los resultados obtenidos en las pruebas de conocimientos en cada uno de los grupos intervenidos.

## **1.4 Justificación**

Después de observar los bajos resultados obtenidos por los estudiantes de la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen en las pruebas saber 11° durante los años 2016 al 2018 en los procesos químicos del área de ciencias naturales, una de las causas puede ser el desinterés de los estudiantes por el aprendizaje de la química, al considerarla excesivamente difícil y aburrida alejada de su entorno sin reconocer su aplicación y su importancia como opción profesional (Solbes, Monserrat y Furió, 2007). Otra causa es la metodología implementada por los docentes en la asignatura de química, quienes la mayor parte del tiempo usan un estilo de aprendizaje tradicional y en ocasiones no proporcionan herramientas didácticas de aprendizaje, que faciliten los procesos cognitivos y sociales dentro del aula de clase.

No olvidemos que la motivación, como la emoción o el entusiasmo por algo, por ejemplo, por la Química, son sentimientos que solamente se aprenden si se viven. Y cuando los manifestamos los profesores en clase, los estudiantes son los primeros en percibirlos, en valorarlos y, a veces, en compartirlos, es decir, ¡en sentirlos también! (Más y Furió, 2006, p. 227).

Teniendo en cuenta que el Ministerio de Educación Nacional le apuesta a la formación de estudiantes en tres aspectos: el físico creativo, haciendo uso de la crítica y creatividad para resolver sus problemas, el socio afectivo, en el cual se resuelvan los problemas cotidianos de forma reflexiva y propositiva y el cognitivo donde los aprendizajes se reinterpretan para solucionar problemas de su cotidianidad (Galeano, Sáenz y Sánchez, 2015).

Como docentes nos encontramos en una constante búsqueda de una metodología adecuada para facilitar el aprendizaje de los procesos químicos y desarrollar en nuestros estudiantes los tres aspectos requeridos en su formación, sin dejar de lado la importancia que tiene el despertar el interés en ellos por lo que se está aprendiendo dándoles a entender la aplicabilidad que pueden tener estos nuevos conceptos en su vida y entorno cotidiano, de esta manera contribuir con el desarrollo de su región de forma responsable dando alternativas para una explotación minera de carbón y uso de agroquímicos que mitiguen el impacto ambiental siendo parte activa en la construcción y apropiación de su conocimiento.

Para continuar con esta búsqueda se implementa una herramienta didáctica llamada juego Oxidados que permita facilitar el aprendizaje de un tema complejo como lo es la nomenclatura inorgánica. Este juego cuenta con la temática de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, siendo los óxidos el primer grupo funcional en aprenderse y al ser comprendidos de forma clara permite despertar en los estudiantes mayor disposición en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los otros grupos funcionales para de esta manera obtener mejores resultados académicos.

## **Capítulo 2.**

### **Marco Referencial**

#### **2.1 Antecedentes**

Para respaldar la investigación en curso se revisan antecedentes conformados por trabajos desarrollados en diferentes espacios educativos en donde se centra el juego como herramienta didáctica fundamental, que permite llevar a un aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades sociales, destacando a:

Cerecero (2009), en su tesis de grado como magister en educación, titulada “Influencia del Juego como Estrategia Didáctica en el Aprendizaje de la Química”, presentada a la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, determina que los estudiantes muestran mayor interés por el desarrollo de las actividades lúdicas, relacionadas con el aprendizaje de la asignatura de la química, en contraste con el desarrollo de actividades tradicionales. Usando una metodología cuantitativa experimental, en donde 50 estudiantes de primer semestre, con edades entre 15 y 19 años son divididos en dos grupos de 25 personas, y cada grupo recibe un tratamiento diferente en su proceso de aprendizaje, uno lúdico y otro tradicional, aplicando una misma evaluación a los dos grupos, concluyendo que el uso de los juegos en el proceso de aprendizaje, incrementa el gusto e interés hacia la asignatura de química

Siendo de gran utilidad dentro de la investigación porque muestra que al seguir una metodología cuantitativa, al aplicar una prueba pre y post test en los grupos seleccionados se evidencia que el juego fortalece los procesos de enseñanza-aprendizaje de la química inorgánica, sirviendo como guía para cumplir el propósito de esta investigación la cual busca reconocer como incide el uso del juego dentro del aula al ser utilizado como una herramienta didáctica en



los procesos escolares con el fin de obtener mejores resultados académicos reforzando el aprendizaje colaborativo.

Guimarães (2009), en el artículo “Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa”, establece que la educación tradicional, en algunas ocasiones no enlaza los preconceptos de los estudiantes, con lo que se enseña; de esta manera se afirma que un aprendizaje significativo ocurre cuando nueva información surge a partir de contenidos preexistentes en la estructura continua de un aprendizaje, permite tener una forma diferente en el proceso de enseñanza, estableciendo una serie de preguntas que son solucionadas mediante la experimentación en el laboratorio.

Guimarães (2009) refiere como metodología un trabajo colaborativo y experimental, puesto que los estudiantes después de desarrollar las actividades en el laboratorio entregan el informe final en forma de relato donde registran los resultados obtenidos, esta actividad permite relacionar nuevas informaciones en los estudiantes conduciéndolos a un aprendizaje significativo; al terminar la sesión los estudiantes manifiestan que la metodología implementada favoreció su proceso de aprendizaje.

Este texto permite reconocer la importancia que tiene la estructura cognitiva, de acuerdo con Ausubel (1983) “debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización”. Antes de iniciar cualquier proceso de enseñanza es necesario tener en cuenta los preconceptos, que sirven como punto de partida para la creación de herramientas didácticas que contribuyen a la formación de un aprendizaje significativo.

Federación de Enseñanza de Comisiones Obreras de Andalucía (CC.OO. Andalucía 2010), en el artículo titulado “Didáctica de la química a través de los juegos”, establece que los

juegos didácticos ofrecen la posibilidad de un trabajo colaborativo permitiendo que los estudiantes sean gestores de su formación, ubicando al docente como guía del proceso de aprendizaje y a su vez atendiendo las necesidades educativas de los estudiantes; el autor relaciona nueve juegos con temática química que fueron implementados en el desarrollo de la propuesta metodológica.

A través del uso de los juegos, CC. OO. Andalucía (2010) fundamenta que los estudiantes adquieren las 8 competencias básicas de forma divertida como lo son: comunicación lingüística, matemática, conocimiento e interacción con el mundo físico, digital, social-ciudadana, cultural-artístico, aprender a aprender y autonomía e iniciativa personal, despertando en ellos el interés por la química, la adquisición de contenidos de forma más sencilla dentro de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón aporta a la investigación, el reconocimiento de las competencias adquiridas dentro del aula mediante el uso de los juegos, centrado en el trabajo colaborativo permitiendo la interacción constante con los compañeros.

da Cunha (2012) en el artículo titulado “Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula”, ofrece un breve resumen de la historia del juego dentro de los procesos educativos, seguido de una explicación detallada de las funciones del juego en el proceso de enseñanza de la química, mencionando las siguientes: cambios de comportamiento de los estudiantes, aprendizaje de conceptos rápidamente debido a la motivación de los estudiantes, adquisición de habilidades y competencias, mejores resultados en el proceso académico pues los estudiantes trabajan por diversión, se mejora la socialización en grupo pues por lo general el desarrollo es dado con el grupo de amigos, los niños con dificultades aprenden de sus compañeros al superar las pruebas propuestas en el aula, a su vez proporciona el desarrollo físico, mental y moral de los estudiantes.

Da la oportunidad de identificar los momentos más representativos de la historia de la lúdica entendiendo el concepto del juego desde diferentes pensadores, reconociendo los efectos de su uso en los espacios escolares, en donde al usar el juego en el aula se encuentran estudiantes motivados, permitiendo el desarrollo de las actividades programadas, la adquisición de nuevos conocimientos y la interacción con sus compañeros, llevando al estudiante al desarrollo de competencias sociales y cognitivas.

En el artículo de Franco-Mariscal, Oliva-Martínez, y Bernal-Márquez (2012), titulado “Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Segunda parte: los juegos al servicio de la comprensión y uso de la tabla periódica”, hacen una revisión bibliográfica del uso de juegos para la enseñanza y aprendizaje de los elementos químicos, se revisan estudios que se centran en ayudar a los estudiantes a conceptualizar, entender y aplicar los conceptos relacionados con la tabla periódica. En su propuesta usaron diferentes juegos como: el juego de familias, el juego de Erwin, tabletrois (juego de la tabla periódica), póker de símbolos, tute subastado de símbolos, la catedral química entre otros.

Este artículo permite identificar diferentes investigaciones en donde se utilizan los juegos como herramientas didácticas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la química, encaminando esta investigación al reconocimiento de una variedad de herramientas con las cuales se pueda fortalecer el proceso de enseñanza facilitando el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la nomenclatura de química inorgánica.

Guapacha (2013) en la tesis titulada “El juego como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica” presentada para optar al título de maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, usó

juegos de mesa para el aprendizaje de la nomenclatura de compuestos inorgánicos, la metodología implementa una prueba inicial que muestra los preconceptos y otra final que evalúa los conocimientos adquiridos frente a la nomenclatura inorgánica, determinando que el uso del juego como estrategia de enseñanza mejora el proceso de aprendizaje de la nomenclatura inorgánica.

Mostrando de forma organizada un análisis de los resultados obtenidos a partir de la implementación de las herramientas didácticas propuestas, guiando a las investigadoras en el paso a paso del procesamiento de datos dando relevancia al uso de gráficas para facilitar la construcción de conclusiones dentro de los procesos de investigación.

La tesis de maestría en la enseñanza de las ciencias naturales y exacta de Sierra (2014), “Caja didáctica para la enseñanza de la estequiometría dentro del marco del aprendizaje activo a partir de la determinación de vitamina C”, presentada a la Universidad Nacional de Colombia es una propuesta en donde se implementa una herramienta didáctica dentro del aula de clase para la aplicación de conceptos aprendidos, se entrega una caja didáctica, donde los estudiantes pueden tomar los materiales de su elección desarrollando el experimento de determinación de vitamina C, el cual permite aplicar los conocimientos adquiridos.

Al presentar una herramienta física, este trabajo es de gran utilidad para la investigación puesto que esta se desarrolla en zona rural en donde es difícil el acceso a internet, por tal razón es pertinente la creación una herramienta didáctica que asegure su accesibilidad por parte de los estudiantes y permita dentro del desarrollo de las clases la aplicación de conceptos y aprendizaje significativo, donde los estudiantes por medio del apoyo de sus pares encuentran la solución a los retos propuestos por el docente.

Como lo indican Melo y Hernández (2014) en el artículo titulado “El juego y sus posibilidades en la enseñanza de ciencias naturales”, al analizar diversas investigaciones de las ciencias naturales se demuestra que el uso del juego dentro de los espacios de aprendizaje toma gran importancia ya que fomenta en el niño la creatividad, incentivando el espíritu investigativo y fortaleciendo su proceso de enseñanza aprendizaje. Respaldando la investigación en curso al implementar el juego Oxidados en los procesos de aprendizaje como herramienta didáctica efectiva para la construcción de un aprendizaje significativo observando los resultados obtenidos después de la aplicación de cada tratamiento.

En el espacio regional se encuentra que Angarita, Fernández, y Duarte (2011), presentan en el artículo titulado “Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños”, utilizando una metodología con un enfoque constructivista, promoviendo la interacción de los estudiantes con los fenómenos físicos por medio de un software sobre la energía y de fenómenos tecnológicos con ayuda de prototipos de circuitos; para las pruebas piloto de este material didáctico se escogieron 5 instituciones educativas de la ciudad de Duitama, Boyacá, se observa como el uso de material didáctico dentro del proceso de aprendizaje de los estudiantes muestra mejores resultados académicos para los conceptos de ciencia y tecnología. Las fases metodológicas en el artículo guían la investigación, al contar con un diseño en donde se aplica un pre test que identifica la estructura cognitiva, luego implementan una herramienta didáctica y finaliza con un post test que verifica los cambios conceptuales.

Ramírez-Olaya (2016) en su artículo titulado “El Juego de Aprender y Enseñar el Concepto Estructurante Evolución Biológica”, presenta la utilización de tres juegos de mesa para explicar la evolución biológica de los seres vivos y superar los problemas conceptuales recurrentes en este tema, tomando como muestra 14 estudiantes de grado noveno de una

institución educativa privada de Bogotá que poseen diversidad funcional, esta investigación muestra la efectividad del uso de la estrategia puesto que aumentó el número de respuestas acertadas en los cuestionarios pero persistían obstáculos en el aprendizaje, concluyendo que el juego sirve como mediador en la construcción de conceptos ejercitando facultades emocionales y focalizando la atención de los estudiantes.

Permite a las investigadoras tener una base teórica para el desarrollo de una metodología pertinente, teniendo en cuenta la sugerencia dada por Ramírez-Olaya (2016) donde indica que, para tener una investigación más efectiva, es necesario vincular un grupo control de educación tradicional para contrastar los resultados y así poder identificar las diferencias con el grupo experimental, a la vez sistematizar toda la información obtenida durante la investigación.

## **2.2 Marco contextual**

Lenguazaque Cundinamarca es un municipio perteneciente a la provincia de Ubaté, con una distancia de 116 Km desde Bogotá, al norte limita con Guacheta y Ventaquemada, al sur con Cucunubá, Suesca y Chocontá, al oriente con Villapinzón y al occidente con Ubaté. Se caracteriza por tener una historia ancestral muisca, ya que esta población hacía parte de los dominios del cacique Hunza proveniente de Tunja, quien disfrutaba con las aguas termales en sus momentos de descanso en un lugar llamado Aguas Calientes. El municipio fue fundado en el año de 1437 por Gonzalo Jiménez de Quesada.

Se caracteriza por ser un municipio que económicamente se encuentra beneficiado con actividades productivas como la ganadería y subproductos como los lácteos, extracción de carbón y la agricultura basada en cultivos de papa, cebolla, arveja y remolacha. Su población se encuentra en gran parte en el área rural, el estrato socioeconómico oscila entre 1 y 3, siendo predominante el estrato uno en todo el municipio.

Para el caso de esta investigación se desarrolla en la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen sede rural Tibita Centro, siendo la única sede rural que imparte educación secundaria básica y media.

### **2.3 Marco teórico**

La presente revisión teórica pretende llevar al lector a comprender el objetivo propuesto para esta investigación.

#### **2.3.1 Didáctica de las ciencias naturales.**

Zabala (2007) reconoce que el proceso de enseñanza aprendizaje se encuentra asociado a la didáctica, definiéndola como un campo de conocimientos, investigaciones, propuestas teóricas y prácticas centradas en dinamizar las actividades desarrolladas dentro del aula.

La didáctica es una de las ciencias de la educación en pleno desarrollo. Está estrechamente vinculada con otras ciencias que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje integrado e institucionalizado, especialmente con la Pedagogía, pero conserva sus particularidades y su esencia propia. (Abreu, Gallegos, Jácome, y Martínez, 2017, p. 89)

Por otra parte, las ciencias naturales tienen el reto de cambiar la manera en que son vistas por parte de los estudiantes, logrando potencializar nuevas formas de pensar, enseñar y aprender, para lograr este cambio se debe trabajar a la par con la didáctica, como lo expresan Caballero y Recio (2007)

La Didáctica de las Ciencias Naturales constituye la didáctica especial que tiene, por objeto de estudio, el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con los sistemas y los cambios físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en el universo, teniendo en consideración el lugar del hombre en la relación naturaleza-sociedad. (p. 34)

De tal manera se puede definir que la didáctica de las ciencias naturales está dedicada a la formación educativa dentro de un contexto, que se encuentra determinado por la adquisición de

conocimientos teóricos y prácticos que contribuyen a facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, fortalecido mediante la creación de herramientas teóricas y prácticas que sirven para la formación y desarrollo integral de los conocimientos en los procesos químicos.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, se desarrolla el acto didáctico, entendido como el proceso de interacción existente entre el profesor y los estudiantes, los agentes que intervienen en el acto didáctico son:

- *El profesor:* encargando de crear una estrategia didáctica que lo lleve a alcanzar un objetivo educativo con sus estudiantes, centrando su papel en apoyar a los estudiantes para que aprendan y estén motivados en el momento de aprender proporcionándoles orientación y herramientas didácticas. Finalizando con la aplicación de una evaluación para analizar en qué medida se ha avanzado.
- *Los estudiantes:* son quienes aprenden y se apropian del conocimiento poniéndolos en práctica en su entorno.
- *Los contenidos:* son los conocimientos teóricos y prácticos elegidos de acuerdo a la madurez cognitiva y cultura donde se encuentre el estudiante.
- *El contexto:* es el espacio donde se lleva a cabo el acto didáctico. Se refiere a la hora, espacio y realidad social, tiene gran influencia en el aprendizaje y la transferencia de conocimientos.
- *Las estrategias:* son las formas de enseñar, expresadas mediante las decisiones tomadas por los profesores para ejercer el acto didáctico y deben estar al servicio del contenido porque depende de este para enseñar.
- *Las herramientas didácticas:* es el material o recurso con el que se va a enseñar, este puede ser visual, físico, verbal, auditivo y cumplir con un objetivo educativo



contribuyendo con la motivación facilitando el desarrollo del aprendizaje. A pesar de esto se debe tener en cuenta la importancia del papel que juega el profesor en el uso adecuado de la herramienta para que su incidencia en el proceso de aprendizaje sea efectiva.

- *La evaluación:* es un elemento del proceso de enseñanza aprendizaje que tiene como finalidad analizar en qué medida se ha cumplido con el objetivo de aprendizaje propuesto, debe ser formativa, motivadora, orientadora, más que sancionatoria.

En ciencias naturales (física, química y biología) son utilizados diferentes modelos didácticos para su enseñanza dentro del aula, estos modelos se pueden identificar en la tabla 1, creada a partir de la información proporcionada por Ruiz (2007) en el artículo titulado “Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales”

**Tabla 1**

*Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*

Modelo	Características	Docente	Estudiante
<i>Transmisión-recepción</i>	Se inicia por los planteamientos teóricos para luego darle aplicación en el contexto educativo, intentando explicar la estructura lógica de la ciencia sin hacer evidente el proceso de construcción concepto	Transmite el conocimiento de forma rigurosa, clara y precisa.	Considerado una página en blanco que se debe llenar acumulando conocimientos, sin ser valorados los factores que intervienen en su proceso de aprendizaje
<i>Por Descubrimiento</i>	Se distinguen dos matices, la primera busca que el estudiante encuentre la respuesta a problemas y situaciones planteadas, orientando el camino a recorrer; y la segunda donde el estudiante es autónomo, construyendo su conocimiento.	Se convierte en un guía del trabajo desarrollado en el aula.	Sujeto que adquiere conocimiento de su contacto con la realidad, actúan como pequeños científicos descubriendo conceptos a partir del razonamiento inductivo y las leyes por medio de observaciones.

<i>Recepción significativa</i>	Se hace transmisión de conocimiento teniendo en cuenta la Teoría del aprendizaje significativo.	Conduce el proceso de enseñanza - aprendizaje utilizando como herramienta metodológica la explicación y aplicación de los conocimientos adquiridos	Adquiere conocimientos a través de su organización y respetando la estructura cognitiva propia.
<i>Cambio conceptual</i>	Reconoce la estructura cognitiva del estudiante, dándole valor a los preconceptos como aspecto fundamental para la construcción del conocimiento.	Plantea las situaciones y problemas cognitivos dentro del aula, reconociendo los preconceptos de sus estudiantes para ser sustituidos por conceptos científicos.	Cambia sus preconceptos construyendo un nuevo conocimiento.
<i>Por investigación</i>	Este modelo muestra al estudiante la importancia del desarrollo científico a nivel social.	Proporciona estrategias para flexibilizar el conocimiento, propiciando un entorno adecuado en diferentes factores (motivacionales, cognitivos y sociales).	Posee conocimientos previos y de una postura activa frente a la información que aborda desarrollando procesos de aprendizaje a través de la investigación a partir de la solución de problemas planteados.
<i>Mini proyectos</i>	Se basa en actividades que se desarrollan a partir de situaciones novedosas para los estudiantes, desarrollando un pensamiento independiente al hacer significativa la experiencia mediante el desarrollo de procedimientos contextualizados a su realidad.	Da claridad a los elementos que tiene el proyecto (objetivos, lineamientos curriculares, problemas a desarrollar, acercamiento teórico, análisis y reflexión teórica, trabajo o talleres individuales y evaluación), manteniendo una interacción dialógica con el estudiante.	Ser parte activa en el desarrollo de su investigación manteniendo un dialogo cordial con el docente, siendo responsable con sus actividades individuales y grupales

**Fuente:** Autoras

El modelo pedagógico de la institución en donde se desarrolla la investigación, es el de recepción significativa, basado en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel en 1976, entendido por aprendizaje significativo a la interacción entre el conocimiento más relevante entre las estructuras cognitivas y la nueva información recibida, está nueva

información adquiere un nuevo significado, formando parte integral los conocimientos previos, los cuales van evolucionando en saberes y consecuentemente en toda la estructura cognitiva.

Para esto es necesario implementar herramientas que permitan el fortalecimiento de los procesos de enseñanza. Como lo afirma Moreira (1997) desde el punto de vista de Ausubel

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto (p. 20).

En el aprendizaje significativo el rol del docente es organizar y orientar situaciones de aprendizaje, interactuando constantemente con sus estudiantes. Mientras que el rol del estudiante es relacionar las nuevas experiencias con los conocimientos previos encontrándole sentido y significado.

La teoría Ausubeliana reconoce que en situaciones iniciales de enseñanza aprendizaje de un tema, el aprendizaje es mecánico al no existir conceptos previos sobre el tema estableciendo, recomendando la importancia de su reconocimiento para asegurar una secuencia nueva entre ambos aprendizajes. Existen tres tipos de aprendizajes significativos identificados por Ausubel que se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Tipos de aprendizaje significativo*

<b>Aprendizaje de representaciones</b>	<b>Aprendizaje de conceptos</b>	<b>Aprendizaje de proposiciones</b>
El niño atribuye significado a los símbolos.	Eventos, objetos o características que se designan mediante símbolos, por medio de los procesos de formación y asimilación.	Proceso cognoscitivo que asocia las palabras que tienen un referente común.

**Fuente:** Autoras.

### **2.3.2 Enseñanza de la Química.**

La asignatura que guía esta investigación hace parte de las ciencias naturales, la química es la ciencia que estudia la estructura, composición y transformación de la materia experimentadas en las reacciones químicas. Al enseñar química el docente debe procurar que el proceso de enseñanza sea asertivo y tener presente la estructura cognitiva de sus estudiantes, la relación entre los conocimientos previos y los conocimientos nuevos adquiridos dan como resultado una nueva estructura de cognición, como lo plantea Ausubel citado por Guapacha (2013) donde aclara que

...el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. (p 30)

Teniendo en cuenta que el estudiante debe ser capaz de relacionar el mundo macroscópico con el mundo microscópico basado en átomos y moléculas que no puede percibir, además de tener que aprender un sistema de símbolos necesarios para su representación (Nakamatsu, 2012)

En el proceso de aprendizaje de la química la mayoría de las veces es necesario contar con una fundamentación teórica, para su posterior aplicación en el desarrollo de las actividades propuestas en el aula. En muchas ocasiones la fundamentación dada por el profesor no es práctica para los estudiantes viéndose reflejado en los resultados obtenidos en las diferentes actividades propuestas, tornándose difícil y llevando a los estudiantes a un desinterés que es despertado al recibir los resultados de las pruebas aplicadas, como lo menciona Galagovsky (2007)

Para aprobar una evaluación de química los estudiantes deben procesar una inmensa cantidad de información, que abarca diferentes lenguajes (verbal, gráfico, visual, de fórmulas, matemáticas, etc.), cada uno con sus códigos y formatos sintácticos estrictos. Así, sus mecanismos de procesamiento cognitivo de información resultan desbordados. Esta situación es percibida por ellos –como le ocurre a cualquier humano frente a una sobreexigencia cognitiva-- con un gran estrés, lo que les provoca desmotivación y una tendencia a desconectarse de esa demanda, rechazarla, o negarse a hacer esfuerzos que consideran inútiles. (p 8)

El proceso de enseñanza aprendizaje involucra al que hacer docente, por esto es importante que él tenga la capacidad de identificar las características y habilidades de sus estudiantes, en este proceso se encuentra inherente el fin de la educación integrando los objetivos del aprendizaje, los contenidos, las estrategias y herramientas didácticas de enseñanza - aprendizaje, la evaluación, los tipos de aprendizaje y la motivación, para que todos los integrantes del proceso formativo logren un desarrollo intelectual. Al respecto, Valera-de-Moya, García-González, Menéndez-Parrado, y García-Linares, (2017) afirman que:

Un proceso de enseñanza aprendizaje eficiente ubica a los estudiantes en situaciones que representan un reto para su forma de pensar, sentir y actuar. El proceso de enseñanza-aprendizaje se concreta en una situación creada para que el estudiante aprenda a aprender. (p 269)

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales es importante resaltar que la motivación con la que se encuentra el estudiante durante el desarrollo de las clases juega un papel fundamental en su aprendizaje, puesto que de esta depende que el estudiante se apropie del nuevo conocimiento, obteniendo buenos resultados académicos y así lograr una autosatisfacción, al tener disposición para aceptar las situaciones propuestas por parte del docente.

Míguez (2005) reflexiona sobre la relación que hay entre la motivación y el aprendizaje en su trabajo investigativo indicando que:

Los teóricos del aprendizaje y los profesores estamos de acuerdo en que los estudiantes motivados aprenden con mayor rapidez, y más eficazmente, que los estudiantes que no están motivados. La motivación debe ser considerada tanto al inicio como durante el desarrollo de los cursos, la falta de consideración de la motivación intrínseca sostenida puede convertirse en un obstáculo para el buen desarrollo de la acción didáctica, es imprescindible motivar a quién quiere aprender. (p 4)

Para el desarrollar las actividades propuestas dentro del aula, el docente diseña herramientas didácticas que permitan que el estudiante se acerque de manera asertiva permitiéndole construir su propio conocimiento, para la investigación en curso se implementa una herramienta dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la química que pretende facilitar el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos.

Una herramienta didáctica que desarrolla un aprendizaje integral es el juego, como lo referencia Baquero (1997) en su libro titulado “Vigotsky y El Aprendizaje Escolar”, el juego es apto para aplicarse en cualquier etapa de la vida fortaleciendo el carácter social, la imaginación y las capacidades de planificar. Identificando el juego como un recurso pedagógico utilizado en situaciones de interacción adulto-niño propuesto en un contexto de enseñanza. Para respaldar la investigación se hace una consulta detallada sobre el juego.

### **2.3.3 El Juego en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

Karl Groos fue un psicólogo y filósofo alemán del siglo XIX, centro sus estudios en la estética de la lúdica, a su vez ahondo en el uso del juego en el desarrollo de los seres humanos con una mirada evolucionista, encontrando que el juego permitía adquirir características en las especies durante su niñez las cuales serían utilizadas en su etapa adulta. Elkonin y Uribes (1980), identifican las características de la teoría de Groos y señalan que “Groos da simple

constancia de que el juego presenta carácter de preejercicio y en ello se ve su sentido biológico” (p. 46).

Jean Piaget fue un psicólogo, epistemólogo y biólogo suizo del siglo XX, reconocido por los diversos estudios realizados sobre la evolución del aprendizaje de los niños desde un punto de vista biológico, psicológico y lógico. Con ayuda de las observaciones realizadas a sus hijos pudo postular la teoría del constructivismo del aprendizaje, Piaget establece la existencia de cuatro etapas en el desarrollo cognitivo: sensorio-motor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales, ayudando a comprender el desarrollo humano e interpretar las habilidades y dificultades de los estudiantes en cada momento de su desarrollo.

Piaget (1962) determinó que el juego era importante para el desarrollo integral de los niños, relacionándolo con el proceso de cada una de las etapas propuestas por él, para la etapa de operaciones formales donde se encuentran los estudiantes de esta investigación se comienzan a crear juegos con mayor nivel de dificultad ya que su capacidad de razonamiento y pensamiento ha aumentado, por lo tanto, los juegos deben tener gran exigencia para poder captar su atención.

Piaget propone una clasificación para los juegos a partir de sus principios teóricos, como lo resume (Navarro, 2002, p. 148) descrito en la tabla 3.

**Tabla 1.**  
*Clasificación del juego propuesta por Jean Piaget.*

Características y funciones		
Juego Sensomotor	Juego Simbólico	Juego de Reglas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad sensomotriz.</li> <li>• Promueve esquemas motrices.</li> <li>• Existe casualidad.</li> <li>• Capacidad para manejar símbolos.</li> <li>• Capacidad de imitar acciones que ha visto.</li> <li>• Dispone de cierta memoria.</li> <li>• Presenta placer al hacer la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su función es simbólica.</li> <li>• Capacidad para utilizar representaciones mentales.</li> <li>• Se presenta la imitación diferida.</li> <li>• Se denomina juego imaginario, de fantasía, dramático o fingido.</li> <li>• Se usan símbolos para jugar.</li> <li>• Representa en la mente una</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte del juego simbólico colectivo.</li> <li>• Se juega con base en un convenio.</li> <li>• Es una actividad reglada y definida.</li> <li>• Las reglas canalizan el desarrollo de la actividad.</li> <li>• Se intercambian acciones.</li> </ul>

- 
- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina el ejercicio físico, motor y sensorial.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduce al niño a la acción de “pensar”</li> </ul> |
|---|---|
- 

**Fuente:** Navarro (2002)

Lev Vygotsky fue un psicólogo ruso del siglo XX, recordado por sus estudios sobre el desarrollo psicosocial de las personas, la teoría sociocultural de Vygotsky establece que todo aprendizaje adquirido es el resultado de la interacción social teniendo en cuenta que la genética juega un papel mínimo en el desarrollo cognitivo del individuo. Definiendo dos tipos de funciones mentales: las funciones mentales inferiores hacen referencia funciones naturales que se determinan genéticamente teniendo un comportamiento limitado, y las funciones mentales superiores son adquiridas por medio de la interacción social, el conocimiento se encuentra relacionado directamente con esta interacción, es decir que a mayor interacción mayor adquisición de conocimiento.

Teniendo en cuenta la habilidad social o interpsicológica y la individual o intrapsicológica, el desarrollo cognitivo se da cuando se logra pasar de lo social a lo individual, esto es impulsado por la persona que tenga una habilidad mayor, que en el caso del aula de clase puede ser el docente o un compañero; teniendo en cuenta que el individuo que adquiere el conocimiento debe alcanzar la madurez mental acorde al nuevo conocimiento adquirido. Por consiguiente, el individuo posee herramientas que le ayudan a construir su conocimiento y estas herramientas fueron denominadas por Vygotsky como zonas de desarrollo próximo o funciones mentales que se fortalecen con ayuda de otra persona que posea mayor conocimiento.

Baquero (1997) afirma que Vygotsky señala el carácter central del juego en la vida del niño yendo más allá del ejercicio funcional y de su carácter colaborativo, Vygotsky relaciona el juego con la forma en la que el niño participa dentro de su entorno social, como lo será luego, de



adulto, el trabajo. El juego que interviene en el desarrollo cultural del niño será regulado de alguna manera por la misma cultura, estos procesos propician la zona de desarrollo próximo.

El juego es una actividad propia del ser humano que permite estar en interacción con más personas, por esta razón este puede ser usado dentro del aula de clase permitiendo al estudiante acercarse al conocimiento de forma dinámica y divertida. Desde el punto de vista de Barajas, Jaimes y Ortiz (2012)

El juego es toda actividad natural, aprendida y formada intuitivamente, es agradable, proporciona placer, felicidad en un momento y sitio determinados, que permite al individuo mostrarse tal como es, reafirmando su personalidad y autoestima, y de acuerdo con el propósito con que se utiliza, se logra evolucionar en diferentes campos como lo psicológico, afectivo, social, biológico, educativo y tecnológico. (p. 870).

El hombre se relaciona con el mundo exterior a través del movimiento y la acción por esta razón, el colegio debe brindar al estudiante un ambiente apropiado, donde pueda actuar con libertad y pueda encontrar las herramientas didácticas que respondan a sus necesidades. (Zapata, 1989)

Jiménez (1999) utilizando palabras de Vygotsky (1989) realiza un acercamiento al papel del juego en el proceso de enseñanza:

El juego brinda al niño una nueva forma de deseos. Le enseña a desear relacionando sus deseos a un "yo ficticio, a su papel en el juego y sus reglas. De este modo, se realizan en el juego los mayores logros del niño, logros que mañana se convertirán en su nivel básico de acción real y moralidad. (p.152)

De acuerdo a Guapacha (2013) el uso del juego dentro de los espacios educativos desarrolla algunas capacidades en los estudiantes, que de ser bien encaminadas pueden llegar a fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, estas capacidades son:

- *Afectivas*: el estudiante experimenta emociones como alegría, sorpresa, expectativa, tristeza, duda, ira y frustración.
- *Sociales*: por medio del trabajo colaborativo, aunque en algunas ocasiones los estudiantes enfrentan a través del juego, situaciones de conflicto con sus compañeros las cuales los obligan a tomar decisiones correctas permitiéndoles hacer parte de su entorno social.
- *Sensoriales*: permiten al estudiante discriminar formas, tamaños, colores y texturas.
- *Creativas*: despiertan en el estudiante la oportunidad de crear e imaginar.
- *Físicas*: donde el estudiante se ejercita y desarrolla su coordinación psicomotriz, motricidad gruesa y fina a través del contacto con el juego didáctico y con sus compañeros.

Lo anterior indica que es necesario propiciar en los espacios educativos una nueva cultura pedagógica en donde el juego sea la herramienta didáctica principal dentro del aula de clase, resaltando su aporte a los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en los colegios, Chacón (2008) expresa que el juego es una estrategia que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad de educación, pero por lo general el docente lo utiliza muy poco porque desconoce sus múltiples beneficios. Aunque el juego sea una buena herramienta didáctica para la construcción del conocimiento, es importante que los profesores tengan claro su objetivo educativo, y de esta manera implementarlo correctamente dentro de las clases. Permitiendo favorecer el espíritu investigativo, la creatividad y despertando la curiosidad por lo desconocido, mostrándolo como una herramienta didáctica útil en el fortalecimiento de estrategias

pedagógicas que los lleven a la construcción de un aprendizaje significativo (Melo y Hernández, 2014).

### **2.3.4 Evaluación del aprendizaje.**

Para reconocer la incidencia del juego Oxidados como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje se aplica una evaluación de conocimientos. Reconociéndola como una actividad crítica que permite emitir juicios de valor para la educación, y analizar características de la comunidad educativa para aprender García (2015).

Mora (2004) considera que:

La evaluación se puede entender de diversas maneras, dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución educativa, tales como: el control y la medición, el enjuiciamiento de la validez del objetivo, la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos. Desde esta perspectiva se puede determinar en qué situaciones educativas es pertinente realizar una valoración, una medición o la combinación de ambas concepciones. (p. 2)

La evaluación del aprendizaje dentro de los espacios educativos explicada desde el punto de vista de Álvarez (2001) se entiende como:

Un medio a través del cual se adquieren conocimientos. Los profesores aprenden para conocer y mejorar la práctica docente en su complejidad, y para colaborar en el aprendizaje de sus educandos conociendo las dificultades que tienen que superar, el modo de resolverlas y las estrategias que ponen en funcionamiento en tal actividad. Los estudiantes aprenden de y a partir de la propia evaluación, de su corrección y de la información contrastada que le ofrece el profesor, que será siempre crítica y argumentada (p. 12).

El docente debe adoptar una actitud positiva en el momento de evaluar, evitando errores de procedimiento en el proceso de aprendizaje, se evalúa para facilitar y asegurar el aprendizaje de modo comprensivo, identificando a tiempo los errores para ser corregidos mediante una

explicación de las causas que los motivan con el fin de evitar resultados negativos al finalizar el proceso de aprendizaje (Álvarez, 2008). Dentro del contexto de la práctica docente se encuentran espacios educativos con retos permanentes que orientan la labor formativa, utilizando diferentes formas de evaluación para valorar cuanto han aprendido los estudiantes (Ortiz, 2018).

La evaluación del aprendizaje y promoción en Colombia en los niveles de educación básica y media y se encuentra normalizada en el decreto 1290 del 2009, el cual establece los propósitos de la evaluación en el ámbito institucional, teniendo en cuenta las características personales, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje de los estudiantes, que permiten proporcionar información básica para consolidar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral de los estudiantes. Permite también suministrar información que dé la oportunidad de seguir estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presentan debilidades y desempeños superiores en el proceso formativo, siendo determinante en la promoción de estudiantes y la adopción del ajuste del plan de mejoramiento institucional (MEN, 2009).

## **Capítulo 3**

### **Diseño Metodológico**

#### **3.1 Tipo de investigación**

De acuerdo con el planteamiento el problema y el objetivo de la investigación esta se desarrolla mediante un enfoque mixto definido por Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) como:

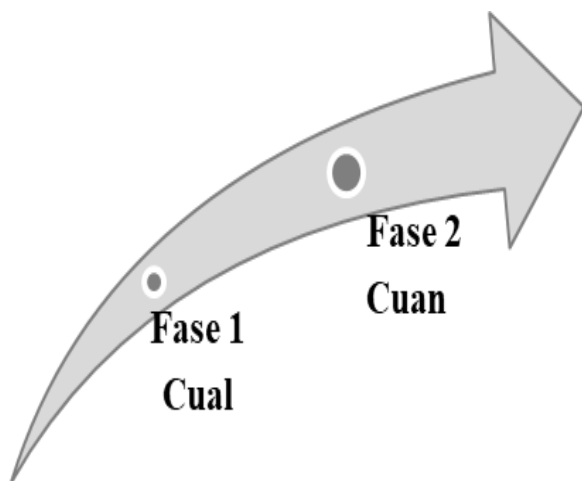
un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis de los datos cuantitativos, cualitativos, así como su integración y discusión, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr así un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández y Mendoza 2008, citado en Hernández Sampieri et al., 2014 p. 534).

Este enfoque permite obtener datos tanto cualitativos como cuantitativos dando la oportunidad de hacer análisis de datos en cada caso; esta investigación se desarrolla por medio de un diseño secuencial, en donde se tiene en cuenta los resultados obtenidos de una fase para iniciar la siguiente, por esta razón, el análisis de cada herramienta implementada comienza después de su aplicación dándole mayor validez y respaldo a la investigación.

Con un diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) que implica dos fases, en la primera se recolectan y analizan datos cualitativos y en la segunda fase se recolectan datos cuantitativos para ser posteriormente analizados, al presentar etapas claras y diferenciadas su implementación es más sencilla. (Hernández Sampieri et al. 2014) y (Creswell, Plano, y Garrett, 2008),

En el caso de esta investigación se usa la modalidad comparativa del diseño escogido (DEXPLOS) figura 1, en donde los hallazgos de cada fase permiten tener los datos necesarios

para dar respuesta al objetivo propuesto otorgándole el mismo valor a los resultados cualitativos (CUAL) y cuantitativos (CUAN).



**Figura 1.** Diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS)

**Fuente:** Autoras

### 3.2 Línea de investigación

La investigación se encuentra enmarcada dentro de la línea institucional de investigación titulada Evaluación, Aprendizaje y Docencia, dentro de esta uno de los ejes fundamentales es el aprendizaje. Por este motivo encajando con la intervención desarrollada, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la química inorgánica, mediante el uso de una herramienta didáctica para el aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos.

### 3.3 Hipótesis

**H<sub>0</sub>:** El proceso de enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, no presenta cambios significativos después de la aplicación de los tratamientos.

**H<sub>1</sub>:** El proceso de enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, es óptimo mostrando resultados significativos en al menos uno de los tratamientos aplicados.

**H<sub>2</sub>:** La disposición de los estudiantes varía al utilizar una herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos.

### 3.4. Población y muestra

La población de este estudio son los estudiantes de bachillerato de la Institución Educativa Departamental Nuestra Señora del Carmen sede rural Tibita Centro, Lenguazaque Cundinamarca, con un total de 80 estudiantes. Entre los cuales se seleccionó el grado decimo como muestra intencional, porque según el currículo de química en este grado se aborda la temática de nomenclatura de óxidos inorgánicos, la muestra es de 15 estudiantes que corresponden al 18.75%, del total de la población, quienes están conformados por hombres y mujeres con edades que oscilan entre los 16 a 18 años. Estos estudiantes de grado decimo se distribuyen al azar en tres grupos equitativos los cuales utilizan la herramienta didáctica diseñada en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje.

### 3.5 Fases de investigación

Esta investigación se desarrolla en dos fases presentadas paso a paso en la tabla 4.

**Tabla 2.**  
*Fases de la investigación.*

Nº	Fases
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis documental de resultados de Pruebas Saber 11 (2016 - 2018).</li> <li>• Diseño de herramientas didácticas para el proceso de enseñanza –aprendizaje: juego Oxidados, evaluación de conocimientos previos y conocimientos adquiridos, planeación clase magistral, diario de clase, encuesta de entrada y salida.</li> <li>• Aplicación de evaluación de encuesta de entrada y evaluación de conocimientos previos, análisis de los resultados obtenidos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de tratamientos en proceso de enseñanza aprendizaje</li> <li>• Implementación de evaluación de conocimientos adquiridos</li> <li>• Implementación de encuesta de salida</li> <li>• Reflexión sobre los resultados obtenidos en la evaluación, diario de clase y encuesta de salida.</li> </ul>

**Fuente:** Autoras

### **3.5.1 Primera fase:**

La primera fase cualitativa, tal y como lo afirma Elliott (1993) “consiste en profundizar en la comprensión del problema por parte del profesor (diagnostico). Para adoptar una postura exploratoria frente a las definiciones iniciales de su propia situación” (p.24).

Durante el desarrollo de esta etapa se diseñan los instrumentos que intervienen en la investigación, la encuesta de entrada (Anexo 3) que busca reconocer el punto de vista de los estudiantes frente a la asignatura de química y a los procesos de enseñanza – aprendizaje de la misma en la institución educativa, la evaluación de conocimientos previos (Anexo 4) que permite conocer la estructura de conocimiento presente en cada uno de los estudiantes en el momento de la intervención, la herramienta didáctica que corresponde a un juego de mesa con la temática de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos (Anexo 8).

Se aplica la encuesta de entrada y la evaluación de los conocimientos previos, para posteriormente hacer un análisis de los resultados obtenidos e implementar la herramienta didáctica diseñada dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

### **3.5.2 Segunda fase**

La segunda fase cuantitativa, consiste en intervenir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos a través de la elaboración e implementación de una herramienta didáctica llamada juego Oxidados, para esto se toma como guía el diseño experimental puro con pretest – posttest y grupo control. Que de acuerdo a Hernández Sampieri et al. (2014), se caracteriza la investigación cuantitativa de tipo experimental, por administrar estímulos, tratamientos o intervenciones. Con un diseño experimental puro, se identifica por manejar una o más variables independientes y el uso de pruebas pre y pos. Como lo menciona



Hernández Sampieri et al. (2014) “Los experimentos “puros” son aquellos que reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna:

1. Grupo de comparación (manipulación de la variable independiente)
2. Equivalencia de los grupos” (p. 141).

Este estudio cuenta con pruebas pre y pos y grupo control, organizando los grupos de estudiantes al azar, la prueba pre se representa con la evaluación de conocimientos previos que es aplicada en la primera fase y la evaluación de aprendizajes o prueba final que reconoce los conocimientos adquiridos por los estudiantes después de aplicar los tratamientos a cada grupo. Teniendo en cuenta que el grupo control en investigación educativa es aquel que respalda los resultados del diseño experimental, al no aplicarle ningún tratamiento o estímulo.

Esta investigación busca analizar la incidencia del uso del juego Oxidados en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura de óxidos por medio de la implementación de la evaluación de conocimientos aprendidos (Anexo 6), dando la oportunidad de visualizar el grupo en el que hay mejores resultados.

Cada grupo es conformado al azar y se le aplica un tratamiento diferente, relacionado con el proceso de enseñanza de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos. Considerando tres elementos dentro del desarrollo de la clase: proceso de enseñanza de nuevos conocimientos, uso de la herramienta didáctica y la evaluación de conocimientos adquiridos por los estudiantes. Camino seguido para el desarrollo de la investigación figura 2.



**Figura 2.** Pasos para la aplicación de experimentos puros

**Fuente:** Autoras

### ***3.5.2.1 Diseño experimental puro con pretest, posttest y grupo control.***

Para desarrollar una investigación con un diseño experimental, es necesario que dentro de su proceso existan variables independientes que puedan ser manipuladas. Tal y como lo menciona Hernández Sampieri et al. (2014) La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, en la condición antecedente, y el efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Para esta investigación las variables seleccionadas se la tabla 5.

**Tabla 3.**  
*Variables de la investigación*

Variables	
<b>Dependientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego Oxidados y clase magistral</li> </ul>
<b>Independientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados obtenidos en las pruebas pre y pos y las encuestas aplicadas antes y después del uso del Juego en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Nomenclatura de los Óxidos Inorgánicos.</li> </ul>
<b>Fuente:</b> Autoras	

Para desarrollar la herramienta didáctica juego “Oxidados” se hizo una consulta detalla a las características que debe tener un juego didáctico, estableciendo el objetivo que pretende dicha herramienta.

***Diseño experimental.***

La muestra seleccionada se distribuye en tres grupos aleatoriamente, aplicando a cada uno un tratamiento diferente tal y como se señala en la tabla 6.

**Tabla 4.**  
*Tratamientos aplicados*

Muestra	Tratamiento	
	Enseñanza	Aprendizaje
<b>GC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase Magistral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller</li> </ul>
<b>GE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase Magistral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de Juego “Oxidados”</li> </ul>
<b>GO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de Juego “Oxidados”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de Juego “Oxidados”</li> </ul>
<b>Fuente:</b> Autoras		

Se distribuye los 15 estudiantes de grado decimo, en tres grupos iguales seleccionados aleatoriamente aplicándoles a cada uno diferentes tratamientos, el primero grupo control o GC se le aplica un tratamiento en el proceso de enseñanza – aprendizaje con un enfoque tradicional representado por la clase magistral, el segundo grupo experimental o GE se le aplica un tratamiento en el proceso de enseñanza con enfoque tradicional por medio de clase magistral y

actividades de ejercitación a través del juego “Oxidados” y el tercer grupo Oxidados o GO únicamente utiliza el juego “Oxidados” en su proceso de enseñanza – aprendizaje, después de recibir indicaciones sobre las reglas del juego por parte de la docente.

Al finalizar se aplica una evaluación tipo ICFES, para identificar la asimilación del tema nomenclatura de los óxidos inorgánicos enseñado a los estudiantes, y la encuesta de salida para dar a conocer el punto de vista de los estudiantes sobre la asignatura de química, después de aplicar los tratamientos. La docente realiza observaciones sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de cada grupo durante la investigación, las cuales son apuntadas dentro de su diario de clase para luego ser confrontadas con los resultados obtenidos, realizando una correlación de Pearson que muestra la relación que tienen los conocimientos previos con los resultados obtenidos en la prueba de aprendizajes de conocimientos o evaluación final.

### **3.6 Instrumentos**

Para la investigación se aplican tres tipos de instrumentos, entre los que se encuentran los de diagnóstico que permiten comprender el problema de investigación, los instrumentos de ejecución que son desarrollados durante el transcurso de la investigación y los instrumentos de evaluación que dan la oportunidad de conocer cambios significativos en el desempeño de los estudiantes durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos.

#### **3.6.1 Instrumentos de diagnóstico.**

Permiten orientar el proyecto a través de la comprensión del problema de investigación, estos son:

### ***3.6.1.1 Encuesta de entrada.***

La encuesta es una búsqueda sistemática de información en la cual los investigadores realizan preguntas a los investigados sobre temas que desean conocer, para después recolectar los datos obtenidos y poder hacer un análisis de los mismos. Como lo expresa López-Roldán y Fachelli (2015)

La encuesta se sitúa en la primera dimensión en el extremo de máxima direccionalidad pues idealmente el cuestionario de la encuesta se construye con preguntas determinadas previamente y respuestas cerradas. La libertad del entrevistado/a se limita, además de a la posibilidad de rechazar contestar, a elegir solamente entre las opciones de respuesta que se le ofrecen. (pág. 10)

La encuesta de entrada utilizada en la investigación se desarrolla en forma estructurada con el fin de reconocer el punto de vista y expectativas que poseen los estudiantes frente a la asignatura de química antes de realizar la intervención en el proceso de enseñanza aprendizaje, esta se encuentra conformada por cinco preguntas con respuestas múltiples, como se muestra en el (Anexo 3)

### ***3.6.1.2 Evaluación de conocimientos previos.***

Como lo expresa Cohen (2016) en su artículo se llama “conocimientos previos a las herramientas que tiene el niño a disposición al establecer relaciones de significado en su interacción con la información escolar para poder reconstruirla conceptualmente” (p.31). Es decir, utilizar la información adquirida con anterioridad para fortalecer la construcción de nuevos conocimientos.

En el caso de esta investigación, la evaluación de conocimientos previos se aplica a la totalidad de la muestra antes de abordar la temática de nomenclatura de óxidos inorgánicos y

organizar los tres grupos, con el fin de obtener información y determinar los aprendizajes que poseen los estudiantes, frente a los temas de: ubicación de elementos metálicos y no metálicos dentro de la tabla periódica, números de oxidación de los elementos y formación de un óxido.

Esta evaluación se encuentra estructurada con diferentes tipos de preguntas que facilitan la comprensión por parte de los estudiantes de la siguiente manera: para la ubicación de elementos metálicos y no metálicos se utiliza un croquis de la tabla periódica en donde se debe determinar el lugar que ocupan estos elementos dentro de ella, en el caso de los números de oxidación se cuenta con la fórmula de diferentes compuestos para asignarle el número de oxidación a cada uno de los elementos, a su vez se ejemplifica con un compuesto utilizado en la cotidianidad para hallar el número de oxidación de su átomo central, en cuanto a la formación de óxidos se hacen preguntas abiertas sobre los números de oxidación del oxígeno y si saben que es un óxido (Anexo 4)

### **3.6.2 Instrumentos de ejecución.**

Los instrumentos de ejecución utilizados permiten generar variables dentro la investigación.

#### **3.6.2.1 Juego “Oxidados”.**

El juego Oxidados (Anexo8) es un juego de mesa educativo diseñado por las investigadoras, que es usado como herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, este juego se encuentra conformado por un tablero y dos cajas.

*Objetivo del juego:* Generar la construcción de conocimiento sobre la nomenclatura de óxidos inorgánicos a través del trabajo grupal.

*Tablero:* Está dividido en cuatro secciones cada con un color diferente, la primera verde, tiene como temática las generalidades de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos y su formación, la segunda rosada, se enfoca en la nomenclatura sistemática, la tercera naranja, en la nomenclatura stock y la cuarta amarilla, la nomenclatura tradicional. Dentro del tablero se encuentran 2 casillas con la imagen de un gotero, dos con una imagen de refrigerante y una con un científico loco. En el centro se encuentra el espacio de las cartas comodín, y las cartas pertenecientes a cada sección.

*Caja uno:* En esta caja se encuentran 96 cartas con las actividades propuestas, cuenta con 24 cartas con colores correspondiente a cada sección del tablero, cinco fichas con figuras de elementos de laboratorio, tres fichas comodín, un reloj de arena que marca el tiempo de un minuto, un dado.

*Caja dos:* Contienen 2 vinilos, 2 barras de plastilina, cartas de elementos metálicos, cartas con los elementos no metálicos, cartas con el elemento oxígeno y cartas con los números que representan los subíndices para la formación de óxidos, papel, lápiz, colores, marcadores, pincel y esfero.

### ***¿Cómo jugar?***

- Cada jugador escoge la ficha que lo representara dentro del juego.
- Un jugador es asignado para anotar los puntos obtenidos por los jugadores, y ganando el que obtenga mayor puntaje.
- Se lanza en dado e inicia el que saca el puntaje mayor y se continúa por la derecha.
- Partiendo de la salida, se mueven de lugar las fichas a través del tablero según el valor que se saque al lanzar el dado.

- Cuando la ficha del jugador cae en una casilla, este debe tomar una carta del color de la casilla y responder a la actividad propuesta. (si no responde pierde un turno)
- Si responde a la actividad, gana un punto si la carta es de color verde, dos puntos si es rosa, tres puntos si es naranja y 4 puntos si es amarilla.
- Cada paso por la salida da un punto.
- Si el jugador cae en la casilla del refrigerante y responde a la actividad, asciende por este y gana los puntos de la casilla donde asciende
- Si el jugador cae en la casilla del gotero desciende de acuerdo al sentido de las gotas y si pasa por la salida no reclama puntos.
- Si el jugador cae en la casilla del científico Loco, el jugador se ve obligado a regresar al punto de partida.

### 3.6.2.2 Clase magistral.

La planeación de la clase magistral se encuentra representada en la tabla 7.

**Tabla 5.**

*Planeación clase magistral.*

<b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación Ambiental <b>Asignatura:</b> Química <b>Docente:</b> Mayra Luz Dary Adarme Báez <b>Grado:</b> Decimo <b>Objetivo:</b> Conocer cómo se forman los óxidos inorgánicos y la asignación de nombre de acuerdo a las tres nomenclaturas (sistemática, stock y tradicional).	
Desarrollo de la clase	
<b>Contexto</b>	Se contextualiza a los estudiantes sobre el tema en su entorno y la importancia de este, en el desarrollo de las pruebas saber 11°.
<b>Conocimiento</b>	Se realiza una introducción sobre cómo se conforman los óxidos básicos y los óxidos ácidos, seguido por ejercicios de conformación de cada tipo de óxidos. Se continúa con la explicación de las reglas de la nomenclatura sistemática, Stock y tradicional para los óxidos inorgánicos, después a los óxidos previamente conformados se les da nombre utilizando las tres nomenclaturas enseñadas.



---

<b>Ejercicios de Aplicación</b>	Se emplea un taller el cual inicia con la propuesta, de formar cinco Óxidos Ácidos y cinco Óxidos Básicos, seguido del desarrollo de una actividad que permite al estudiante nombrar los óxidos formados, usando las tres nomenclaturas vistas en clase ver Anexo 5.
<b>Evaluación</b>	Se aplica la evaluación tipo Prueba Saber diseñada para la Investigación. Anexo 6.

---

**Fuente:** Autoras

### **3.6.3 Instrumentos de evaluación.**

Los instrumentos de evaluación permiten identificar el conocimiento adquirido en los diferentes grupos. Estos son:

#### ***3.6.3.1 Prueba de conocimientos aprendidos.***

Esta se propone con preguntas tipo saber, en el caso del estudio en curso busca reconocer las competencias cognitivas adquiridas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos en los diferentes grupos experimentales, después de aplicar los tratamientos. Anexo 6.

#### ***3.6.3.2 Encuesta de salida.***

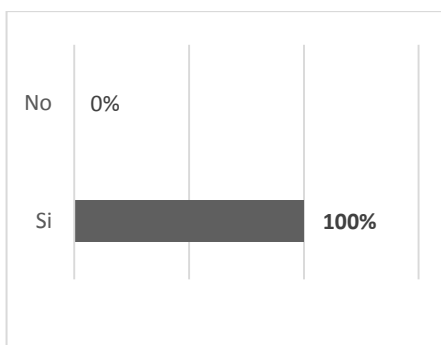
El objetivo de esta encuesta en la investigación es reconocer el punto de vista de los estudiantes frente a la asignatura de química, después de aplicar los diferentes tratamientos a cada uno de los grupos de estudio. Anexo 7.

## Capítulo 4

### Resultados y Análisis de Instrumentos

#### 4.1 Resultados encuesta de entrada

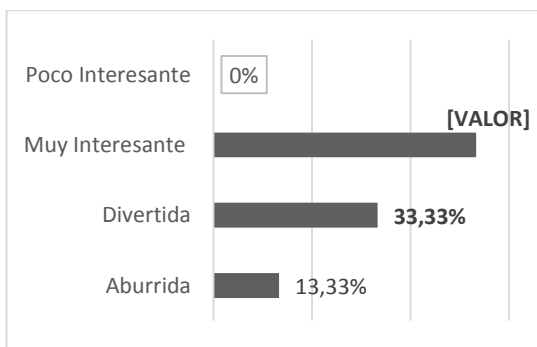
Los resultados obtenidos por la encuesta de entrada permiten reconocer el punto de vista de los estudiantes de grado decimo frente a la asignatura de química antes de la intervención con el juego Oxidados en el proceso de enseñanza aprendizaje, estos son:



**Figura 3.** Resultados encuesta de entrada Pregunta 1. *¿Consideras que aprender Química es importante?*

**Fuente:** Autoras

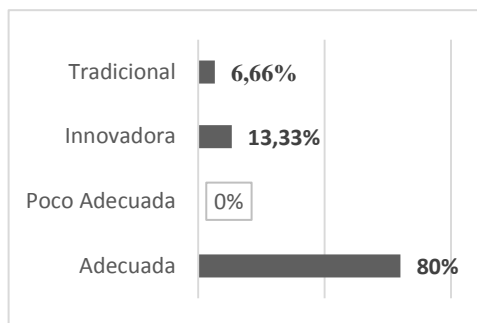
Al aplicar la encuesta de entrada a los estudiantes de grado decimo para determinar el punto de vista frente a la asignatura de química se obtuvo como resultados para la pregunta 1. (Figura 3) que la importancia que ellos le dan a la asignatura es alta, dado que el 100% considera que es importante aprenderla, mostrando disposición para desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje.



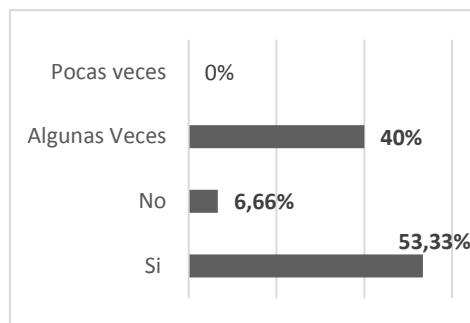
**Figura 4.** Resultados encuesta de entrada Pregunta 2. *¿Cómo consideras que es la clase de química?*

**Fuente:** Autoras

De acuerdo con los resultados de la figura 4, el 53.3% de los estudiantes encuentran la clase muy interesante, mientras que el 13.3% la encuentra aburrida en contraposición con las anotaciones hechas por la docente en el diario de clase, donde manifiesta el poco interés de sus estudiantes por aprender esta ciencia, lo cual puede deberse a que ellos no le ven una aplicabilidad para su futuro.



**Pregunta 3.** *¿Crees que la forma de enseñar en la clase de química es?*

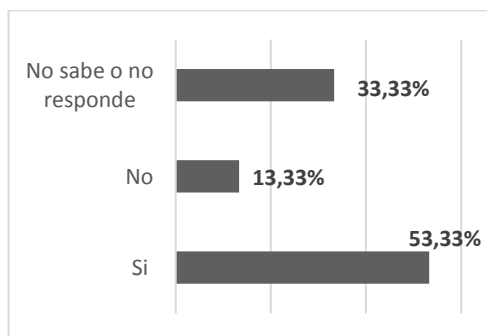


**Pregunta 4.** *¿La clase de Química te parece dinámica?*

**Figura 5.** Resultados encuesta de entrada preguntas 3 y 4.

**Fuente:** Autoras

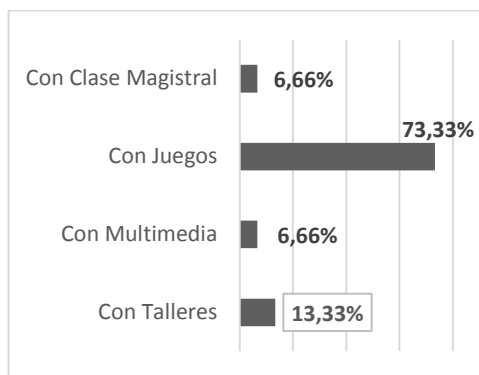
En los resultados de la Figura 5, la mayoría de los estudiantes (80%) consideran que la forma de enseñar química es adecuada, el 53.3% expresa que en algunas ocasiones también puede ser dinámica, esto refleja la dinamización del aprendizaje de conceptos mediante el uso de herramientas tecnológicas (videos, presentaciones Power Point, uso de juegos online y simuladores de laboratorio) que aplica la docente, aunque sólo el 13.3% de los encuestados consideran que las herramientas didácticas utilizadas por su profesora son innovadoras.



**Figura 6.** Resultados encuesta de entrada Pregunta 5. *¿Te gustaría aprender química de otra forma?*

**Fuente:** Autoras

Los resultados de la pregunta 5 de la encuesta de entrada (Figura 6) revelan que el 53% de los estudiantes manifestó interés por un cambio en la forma de aprender química, mientras que el 13% prefiere la metodología que se aplica regularmente, mostrando un escenario ideal para desarrollar propuestas novedosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



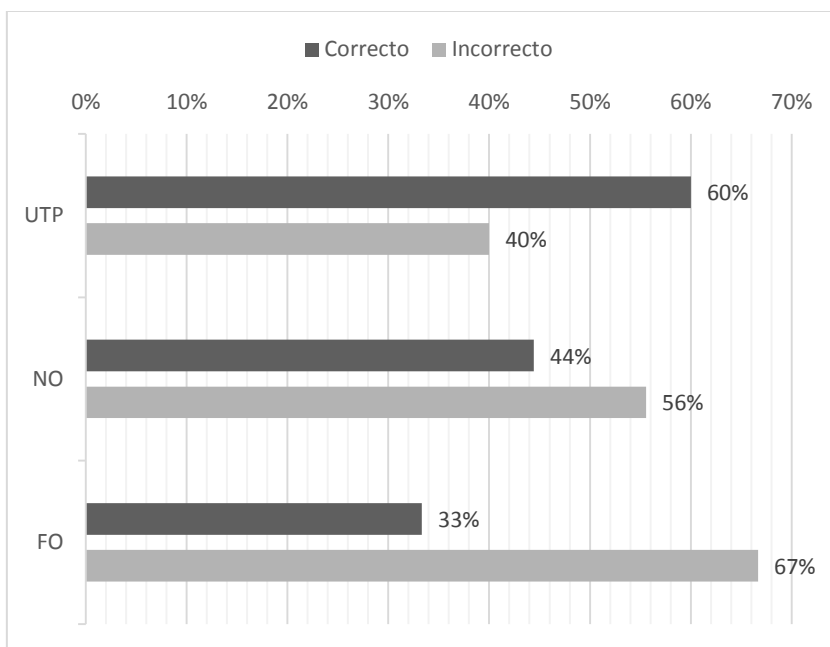
**Figura 7.** Resultados encuesta de entrada Pregunta 6. *¿Cómo te gustaría aprender química?*

**Fuente:** Autoras

De acuerdo con la figura 7, el 73.3% de las estudiantes del grupo indicó que les gustaría que se empleará el juego en el desarrollo de las clases, dejando clara la importancia de este componente para lograr la atención de los estudiantes y despertar su interés por el tema a desarrollarse mientras que a un 13.3% de ellos les gustaría aprender con ayuda de talleres.

#### 4.2 Resultados evaluación de conocimientos previos

Para realizar la tabulación de los datos obtenidos en la evaluación de conocimientos previos, ver Anexo 4, se categorizaron las cinco preguntas de esta evaluación en tres grupos los cuales son: UTP ubicación de elementos en la tabla periódica, NO número de oxidación y FO formación de óxidos figura 4, cada uno de estos incluyen conceptos necesarios para aprender la temática de nomenclatura de óxidos inorgánicos. Los resultados de esta evaluación son utilizados para realizar la correlación de Pearson.



**Figura 8.** Resultados conocimientos previos discriminados por temas.

**Fuente:** Autoras

#### **4.2.1 Categoría UTP ubicación tabla periódica.**

A esta categoría pertenece la pregunta número uno de la evaluación de conocimientos previos ver Anexo 4, un conocimiento importante para comenzar con la formación y nomenclatura de los óxidos inorgánicos, porque permite identificar el manejo que tienen los estudiantes de los elementos metálicos y no metálicos y su correcta ubicación dentro de la tabla periódica, como se observa en la figura 8, el 60% de los estudiantes poseen estos conocimientos lo cual permite que los apliquen durante el desarrollo del tema, mientras un 40% de ellos tienen falencias en los mismos, entendiendo que la presencia de estas falencias pueden causar dificultades en la asimilación de la nomenclatura de óxidos inorgánicos y formación del nuevo conocimiento.

#### **4.2.2 Categoría NO número de oxidación de los elementos.**

En la categoría NO se encuentran incluidas las preguntas 2, 3, y 4 de la evaluación de conocimientos previos, encontrada en el Anexo 4, en estas tres preguntas se busca reconocer que

conocimiento y manejo tienen los estudiantes sobre el número de oxidación de los elementos, la figura 8 refleja que el 56% de los estudiantes no tienen este conocimiento y tampoco el manejo de este para los ejercicios aplicados en la evaluación, en comparación con el 44% de los estudiantes que fueron más asertivos en sus respuestas.

#### **4.2.3 Categoría FO formación de óxidos.**

La pregunta 5 de esta misma evaluación conforma esta categoría, donde se identifica si los estudiantes saben que es un óxido, según la figura 8, el 67% de los estudiantes no tiene idea de que es un óxido mientras que el 33% de ellos tiene alguna noción, lo cual da a entender que para aprender la nomenclatura de óxidos inorgánicos es necesario que los estudiantes conozcan primero como se forman los óxidos.

### **4.3 Análisis de resultados del diseño experimental**

Para evaluar la incidencia del juego en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, se dividió la muestra en tres grupos, conformados al azar, para aplicar los tratamientos (ver tabla 6). Se realizó un ANOVA de una vía en el programa RStudio que contrasta los resultados obtenidos después de usar los tratamientos. Las variables evaluadas fueron 3: la nota de la evaluación de conocimientos previos, la nota de la prueba de conocimientos tipo saber y la diferencia entre ambas notas.

Para cumplir con los presupuestos del Análisis de Varianza - ANOVA se verificó la independencia de las observaciones: la normalidad de los datos mediante el test Shapiro-Wilks y Jarque-Bera, así como la homocedasticidad mediante el test Levene o Fligner-Killeen. Para determinar la influencia de los conocimientos previos sobre la nota obtenida en la prueba de conocimientos, independientemente de los tratamientos aplicados, se desarrolló una correlación de Pearson.

### 4.3.1 Resultados estadísticos.

*Independencia:* Las observaciones deben ser aleatorias. El tamaño total de la muestra de debe de ser  $< 10\%$  de la población a la que representa. Los grupos (niveles del factor) son independientes entre ellos.

Para probar la normalidad de los tres grupos de datos se utilizaron los test de Shapiro-Wilks y Jarque-Bera, los resultados (Tabla 8), indicaron que todas las muestras tienen distribución normal. Para los dos test el valor de  $p$  mayor que 0.05 indica que no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ : los residuos están normalmente distribuidos), y por tanto los datos se ajustan a una distribución normal.

**Tabla 6.**

*Resultados test de normalidad Shapiro-Wilks y Jarque-Bera.*

Magistral	Juego	Magistral + Juego
W = 0.91367, p-value = 0.4899 AJB = 1.0342, p-value = 0.606	W = 0.87611, p-value = 0.2921 AJB = 1.8275, p-value = 0.3605	W = 0.88104, p-value = 0.314 AJB = 0.40858, p-value = 0.858

**Fuente:** Autoras

Para probar la varianza de error entre grupos se utiliza el test Levene o Fligner-Killeen, los resultados tabla 9, indican la presencia de homocedasticidad, es decir que la varianza entre los errores es constante lo cual indicando que los datos tienen una distribución normal.

**Tabla 7.**

*Resultados test Levene o Fligner-Killeen.*

Magistral	Juego	Magistral + Juego
Fligner-Killeen: med chi-squared = 4, df = 2, p-value = 0.1353	Fligner-Killeen: med chi-squared = 4, df = 3, p-value = 0.2615	Fligner-Killeen: med chi-squared = 4, df = 2, p-value = 0.1353

**Fuente:** Autoras

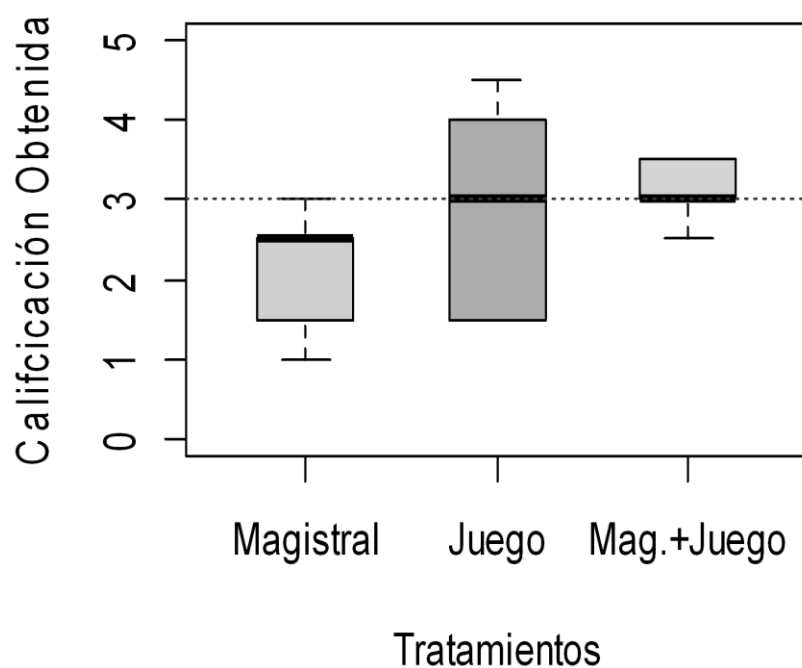
Después de obtener los resultados de normalidad y homocedasticidad se procedió a la aplicación del ANOVA con ayuda del programa **RStudio**, contrastando las hipótesis planteadas (Tabla 10).

**Tabla 8.**  
*Resultados ANOVA programa R.*

	<b>Df</b>	<b>Sum Sq</b>	<b>Mean Sq</b>	<b>F value</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>
Tratamientos	2	2.8	1.400	1.514	0.259
Residuals	12	11.1	0.925		

**Fuente:** Autoras

El análisis del ANOVA muestra que no hay diferencia significativa, sin embargo, al analizar la figura 5, se puede observar avances diferentes dentro del proceso de aprendizaje en cada grupo.



**Figura 9.** Resultados ANOVA.  
**Fuente:** Autoras

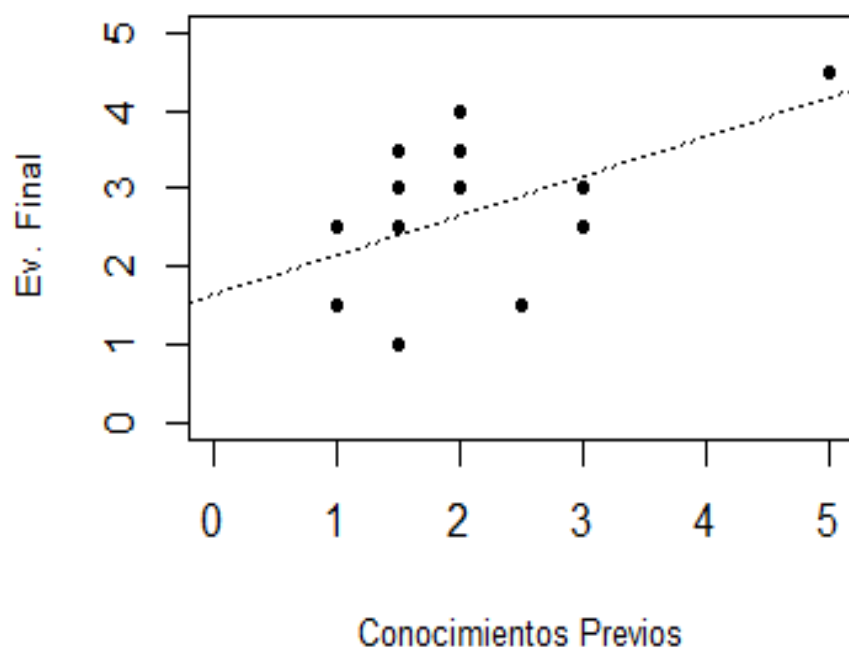
La calificación media obtenida por los estudiantes se observa en la figura 9, discriminada en cada uno de los tratamientos, donde la nota aprobatoria de 3 se identifica mediante una línea punteada. Se puede observar que el tratamiento utilizado con el grupo GC, clase magistral, muestra la mayoría de estudiantes con bajos resultados en su desempeño de la prueba de conocimientos aprendidos, según la escala evaluativa institucional Anexo 2, esto se ve reflejado



en que el 40% de los estudiantes solo alcanzaron una nota de 2.5, el otro 40% se encuentran por debajo de 2.5 y tan solo un 20% de los estudiantes obtuvieron la nota mínima aprobatoria de 3, dando a entender que el proceso de enseñanza aprendizaje no fue eficiente al presentar un 80% de reprobación.

El grupo GO, grupo que fue intervenido usando el juego Oxidados, muestra altos resultados en la prueba de conocimiento aprendidos, en donde un 60% de los estudiantes presentan notas aprobatorias con un rango de 3 a 4.5, en contraste con un 40% de los estudiantes de este grupo reprobados con notas de 1.5, estos resultados señalan la incidencia positiva que tiene el juego dentro de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, pero a su vez hay estudiantes con bajos resultados, mostrando que en el aula no todos los estudiantes poseen las mismas habilidades en los procesos de aprendizaje y en el caso de algunos temas complejos puede ser necesario la elaboración de más de una herramienta didáctica por parte del docente que contribuya a los diferentes estilos de aprendizaje de sus estudiantes.

Los resultados obtenidos en la prueba de conocimientos aprendidos por el grupo GE, que recibe la clase magistral y retroalimenta la información mediante el uso del juego Oxidados, muestran ser positivos y homogéneos, puesto que el 80% de los estudiantes obtuvieron notas aprobatorias con rango de 3 a 3.5, mientras que solo el 20% de los estudiantes reprobaron con nota de 2.5, evidenciando la validez del tratamiento por medio de la homogeneidad de los resultados obtenidos. La docente presta orientación durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, su acompañamiento fue efectivo en la adquisición de conocimientos durante la clase magistral, ya que los estudiantes aplicaron estos conocimientos en el uso del juego, fortaleciendo de esta manera su aprendizaje.



**Figura 10.** Correlación entre notas de las pruebas.

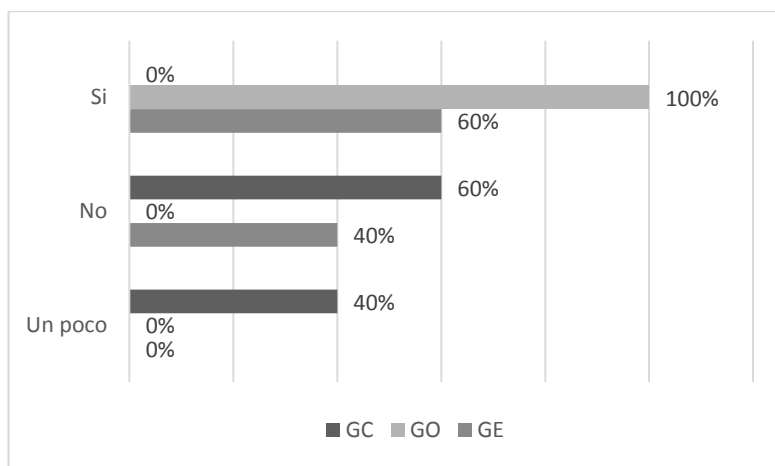
**Fuente:** Autoras

Se hizo una correlación entre los resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos previos y la prueba de conocimientos tipo saber (figura 10), utilizando una correlación de Pearson, lo cual dio como resultado un  $r^2 = 0.3004602$  dando a entender que el 30.05% de la variación presentada en las notas de los estudiantes se encuentra relacionada con los conocimientos previos que estos poseían, señalando la importancia de la claridad en los conocimientos sobre la ubicación de metales y no metales en la tabla periódica, número de oxidación y formación de óxidos, ya que esto posibilita que los estudiantes obtengan resultados satisfactorios.

#### 4.4 Resultados encuesta de salida

Los resultados obtenidos en la encuesta de salida determinan el punto de vista de los estudiantes de cada grupo sobre la asignatura confrontando cada una de las respuestas entre ellos

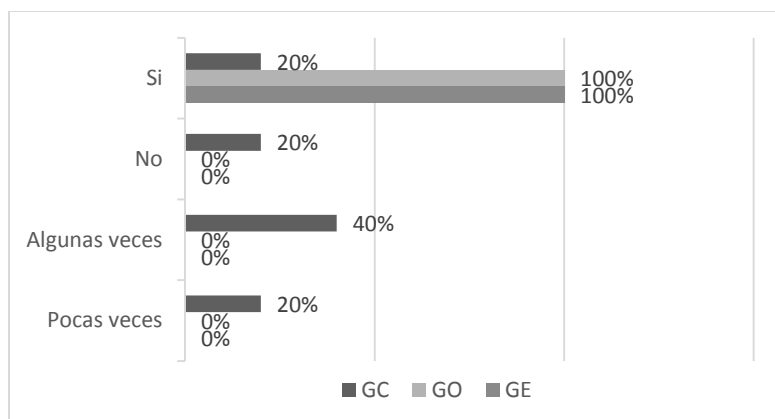
después de la intervención realizada en los procesos de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos.



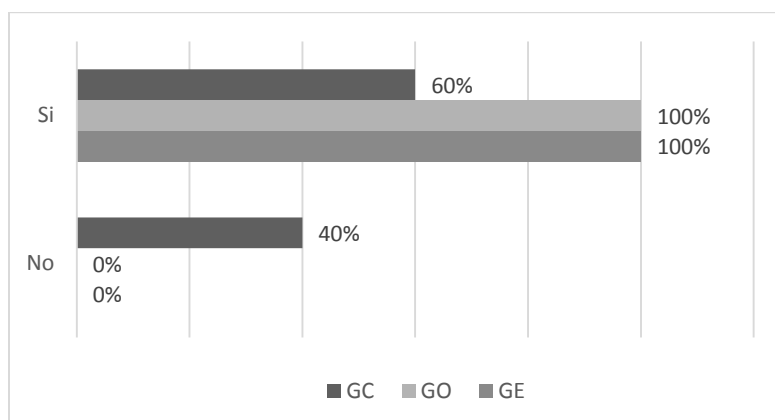
**Figura 11.** Resultados encuesta de salida Pregunta 1. *¿La manera en que aprendiste Química fue diferente?*  
**Fuente:** Autoras

En los resultados de la Figura 11, se observa que el 100% de los estudiantes pertenecientes al grupo GO consideran que aprendieron química, específicamente el tema de nomenclatura de óxidos inorgánicos de otra manera al igual que el 60% de los estudiantes pertenecientes al grupo GE, esto puede deberse al uso del juego como herramienta didáctica dentro del proceso de aprendizaje.

Por otra parte, el 40% de los estudiantes del grupo GE y el 60% de los estudiantes del grupo GC consideran que la forma de aprender química fue la misma de siempre lo cual puede deberse al uso de la clase magistral como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos, aunque el 40% de los estudiantes de este grupo consideraron que la clase magistral fue un poco divertida lo que estaría relacionado con la forma activa de impartir la clase por parte de la profesora.



**Pregunta 2.** ¿La clase de Química te pareció divertida?



**Pregunta 3.** ¿Se te facilito aprender este tema?

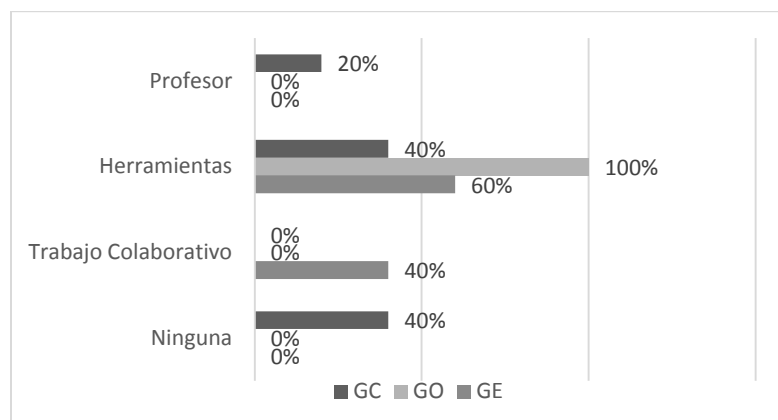
**Figura 12.** Resultados encuesta de salida preguntas 2 y 3.

**Fuente:** Autoras

Los resultados de las preguntas 2 y 3, figura 12, establecen una relación directa entre la percepción que tienen los estudiantes sobre diversión y la facilidad de aprendizaje sobre todo en los grupos GO y GE, puesto que el 100% de sus estudiantes consideraron que la clase recibida fue divertida y que esto les facilito aprender el tema de nomenclatura de óxidos inorgánicos, dando a entender que un estudiante motivado puede aprender con mayor facilidad.

En contraste con el grupo GC, en donde un 60% de los estudiantes considera que se les facilito el aprendizaje del nuevo tema, mientras un 40% de ellos consideraron difícil la adquisición de este nuevo conocimiento, esto pudo deberse a falta de motivación e interés por parte de los estudiantes al considerar que la clase no fue divertida, o que solo en algunas

ocasiones pudieron disfrutar de esta y divertirse aprendiendo la nomenclatura de los óxidos inorgánicos.

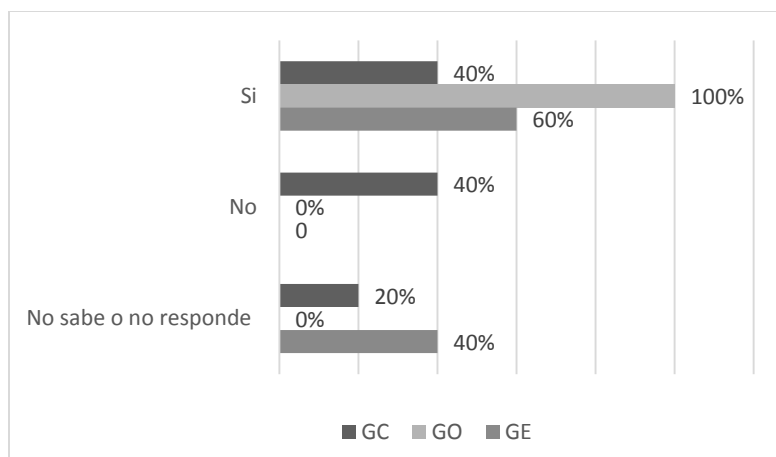


**Figura 13.** Resultados encuesta de salida Pregunta 4. *¿Por qué se te facilitó aprender el tema propuesto?*

**Fuente:** Autoras

Los resultados de la pregunta 4, Figura 13 muestran que el 100% de los estudiantes pertenecientes al grupo GO y el 60% de los estudiantes del grupo GE, consideran que se les facilitó aprender el tema por las herramientas didácticas que la profesora utilizó para abordar el mismo, de esta manera se demuestra la incidencia del juego Oxidados como herramienta didáctica dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos.

Del 60% de estudiantes del grupo GC a los cuales se les facilitó aprender el tema, el 40% de ellos considera que esto se dio por las herramientas que la profesora utilizó en el desarrollo de su clase, mientras el 20% restante cree que todo fue más fácil por el acompañamiento y solución de interrogantes por parte de su profesora. El 40% del total de estudiantes del grupo GC piensan que nada les facilitó el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos.



**Figura14.** Resultados encuesta de salida Pregunta 5. *¿Te gusto aprender química de esta forma?*

**Fuente:** Autoras

Cuando se les pregunto a los estudiantes si les había gustado aprender química de esta manera, las respuestas fueron diversas Figura 14, teniendo en cuenta que en cada grupo se le aplico un tratamiento diferente, es así que el 100% de los estudiantes del grupo GO afirman que les gusto aprender por medio del juego, mientras que en el grupo GE el 60% de los estudiantes afirman que si les gusto aprender de esta manera, esta afirmación puede estar relacionada con la implementación del juego, pero existe un 40% de los estudiantes de grupo GE que no han decidido si les gusta o no tienen una opinión formada al enfrentarse con otra forma de aprendizaje poco usada en la institución educativa.

Por otro lado, el grupo GC, presenta una perspectiva de la clase dividida, puesto que el 40% de sus estudiantes consideran que, si les gusta la forma tradicional de enseñanza mediante el uso de la clase magistral, otro 40% de ellos afirma que no les gusta aprender química de manera tradicional y que quisieran aprender de otra forma.

#### 4.5 Discusión de resultados

Al analizar los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos aplicados, se evidencia la incidencia del juego Oxidados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de los óxidos inorgánicos, siendo los grupos con resultados académicos más altos el GO y el GE

donde se aplicó el juego como herramienta didáctica, ofreciendo la posibilidad de fortalecer el trabajo en equipo y potenciando la autonomía de los estudiantes para que sean gestores de la construcción de su propio conocimiento, así como Guapacha (2013), menciona en su investigación los juegos como estrategia permitieron de una manera creativa, secuencial y objetiva llevarlas a reconocer las diferentes funciones inorgánicas.

Pero a pesar de contar con reglas establecidas, para que el estudiante llegue a un aprendizaje significativo, es importante tener bases teóricas fuertes que permitan crear una estructura cognitiva ideal para establecer un nuevo conocimiento que se incorpore a largo plazo, para Guimarães (2009). Un aprendizaje puede ser significativo cuando la nueva información se ancla a los conceptos relevantes preexistentes.

Para Guapacha (2013), el juego dentro de la enseñanza-aprendizaje cobra importancia en la medida que permite que se genere en los estudiantes una mayor motivación, puesto que es uno de los principales problemas al cual se enfrenta en general el docente de química en su labor de transmisor de conceptos, para el caso de la investigación se encontró que los estudiantes de los grupos GE y GO, desarrollaron su proceso de aprendizaje de una forma dinámica y alegre, permitiendo establecer un espacio de empatía, apoyo y solidaridad con sus pares.

## Capítulo 5

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

Los estudiantes reconocen a la asignatura de química como importante e interesante de aprender, aunque no identifican su aplicabilidad en su entorno, resaltan que la docente utiliza distintas estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje y consideran que su forma de enseñar es adecuada, aunque la mayoría de estudiantes encontraban atractivo poder aprender la asignatura de otra forma, señalando con un 73.3% el interés por aprender a través del uso de herramientas didácticas como el juego. Después de implementar el juego Oxidados en el proceso de enseñanza aprendizaje, se encontró que el punto de vista de los estudiantes estaba relacionado con el uso de este juego en el desarrollo de la clase, identificando mayor agrado por la asignatura en los estudiantes que hacían parte del grupo experimental y grupo Oxidados, quienes consideraron que el proceso de enseñanza aprendizaje fue diferente y les permitió facilitar la comprensión de los temas aprendidos.

Dentro de la investigación se intervino en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de grado decimo dividiéndolos en tres grupos, en el desarrollo de está la docente conto con un diario de clase, donde realizo una descripción detallada de todos los eventos presentes con los estudiantes durante la clase de química. Encontrando que en el grupo control, los estudiantes no participaron de forma activa mostrando poco interés por solucionar el taller propuesto. Mientras que en el grupo experimental y Oxidados, se encuentran estudiantes alegres e interesados por el desarrollo de la clase y menos preocupados por los resultados académicos, manifestando empatía por sus compañeros a través del aprendizaje colaborativo presente cuando



los estudiantes están jugando, fortaleciendo los canales de comunicación entre compañeros dando la oportunidad de entender los obstáculos presentados en el transcurso del juego, como una posibilidad de aprender y alcanzar los logros propuestos por la docente.

A los resultados obtenidos por los tres grupos en la evaluación de conocimientos aprendidos, se les aplicó un ANOVA con el programa estadístico RStudio, mostrando que los estudiantes que desarrollan su proceso de aprendizaje mediante el uso de la clase magistral GC, no obtienen resultados académicos satisfactorios en su evaluación de conocimientos, al contrastar esto, con los apuntes hechos en el diario de clase, se concluye que es de vital importancia despertar el interés y motivación de los estudiantes hacia la asignatura para alcanzar el objetivo de la clase, como lo menciona Furió Más (2016) la motivación depende de las estrategias usadas por el docente dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la química.

Respecto a los altos resultados obtenidos por la evaluación de conocimientos de los estudiantes del grupo GO, señalan que el juego Oxidados como herramienta didáctica, propicia el proceso de aprendizaje de los óxidos inorgánicos, dinamizando el entorno educativo y permitiendo que los estudiantes trabajen con un mayor interés, llevándolos a culminar las actividades propuestas. No obstante, el grupo experimental GE muestra una homogeneidad en los resultados de la evaluación de conocimientos, señalando que a pesar de que el juego facilita el proceso de aprendizaje en algunos estudiantes, es necesario contar con una fundamentación conceptual en la clase para lograr resultados homogéneos en las pruebas. Teniendo en cuenta que los resultados de las evaluaciones de conocimiento permiten dar cuenta de los avances alcanzados por cada estudiante y la información necesaria para hacer los ajustes adecuados en la práctica educativa (MEN, 2015).

Por otro lado, la correlación Pearson realizada entre los resultados de la evaluación de conocimientos previos y la evaluación de conocimientos aprendidos es de 30.05%, estableciendo la importancia que tienen los conocimientos previos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, demostrando que quienes no cuentan con un nivel básico de saberes previos no logran obtener resultados satisfactorios en la evaluación de conocimientos o evaluación final. En contraste con los estudiantes que tienen buenos resultados en la evaluación de saberes previos, quienes alcanzan resultados satisfactorios en la evaluación de conocimientos, respaldado por la teoría Ausubeliana que reconoce la importancia de los pre saberes para la construcción de nuevos conocimientos.

En síntesis, la influencia del juego Oxidados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura de óxidos inorgánicos es positiva, mostrándose como una herramienta didáctica que deja de lado al docente como centro de la clase pasando a ser facilitador y guía del proceso de enseñanza aprendizaje, potencializando el trabajo en equipo que permite la comunicación entre pares llevando al estudiante a la construcción de un aprendizaje significativo. Incentivando al docente a vincular cambios en el proceso de enseñanza de la asignatura de química que despierte en el estudiante el interés por aprender y de esta manera mejorar la apropiación de la temática de nomenclatura de compuestos inorgánicos que se refleje en los resultados de pruebas de conocimientos internas y externas relacionadas con los procesos químicos.

Otro beneficio del uso del juego como herramienta didáctica se refleja en la buena disposición de los estudiantes para el desarrollo de las actividades propuestas y en las ganas de aprender dentro del aula, fortaleciendo las competencias sociales que brindan la oportunidad de tener un apoyo constante entre pares para la comprensión y asimilación de los temas enseñados, convirtiendo el ambiente escolar en un elemento motivador, en donde no se centra en la

memorización de conceptos exigidos para la evaluación, sino en la formación de personas integrales que hacen parte activa del desarrollo social de su país.

Desde la relación que establecen los niños y niñas con el juego como una forma de estar en el mundo, este puede ser aprovechado para explorar la infinidad de posibilidades de fortalecer los procesos de aprendizajes, de ampliar las perspectivas que tienen frente a la vida, especialmente cuando viven en contextos como los rurales, donde los imaginarios están configurados a su contexto inmediato, reduciendo las posibilidades de utilidad de las disciplinas únicamente al requisito de pasar una materia sin ningún sentido. El juego puede recrear las posibilidades que se tienen desde la Química en la aplicabilidad en la vida cotidiana, contribuyendo a la validación y acercamiento por parte de los estudiantes con la disciplina.

## **5.2 Recomendaciones**

Para la implementación de un análisis estadístico dentro de una investigación mixta se recomienda el uso de una muestra numerosa, si no es posible incluir el estudio en varias instituciones educativas. Con el fin de observar varianzas en los resultados.

A los docentes de la institución educativa donde se desarrolló la investigación, les recomendamos incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas herramientas didácticas que dinamicen el proceso tal y como lo hace el juego, teniendo claro el objetivo educativo que se quiere alcanzar se puede lograr un aprendizaje significativo que lleve a los estudiantes a obtener resultados académicos satisfactorios, fortaleciendo las competencias sociales.

Para finalizar se invita a los docentes de la asignatura de química sobre todo los de las áreas rurales, a crear herramientas didácticas físicas, centradas en el tema de la nomenclatura inorgánica de los diferentes grupos funcionales, esto debido a que después de la consulta

bibliográfica realizada se encontró numerosa información sobre el uso de juegos didácticos para el aprendizaje de la química pero con el tema de la tabla periódica y muy pocas investigaciones sobre nomenclatura inorgánica, tema fundamental para la presentación de la prueba Icfes ya que en esta se presentan preguntas en las cuales se usan las tres nomenclaturas.

## Bibliografía

- Abarca, R. (2007). *Modelos pedagógicos, educativos, de excelencia e instrumentales y construcción dialógica*. 17. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María.
- Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J., & Martínez, R. (2017). *La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador*. *Formación universitaria*, 10(3), 81-92
- Álvarez Méndez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Morata.
- Álvarez Méndez, J. M. (2008). *Evaluar el aprendizaje en una enseñanza centrada en competencias*. En J. Gimeneo Sacristán, *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* (págs. 206-234). Morata
- Andalucía, F. d. (Noviembre de 2010). *Didáctica de la química a través de los juegos*. *Revista digital para profesionales de la enseñanza* (11), 1-10.
- Angarita Velandia, M. A., Fernández Morales, F. H., & Duarte, J. E. (Diciembre de 2011). *Utilización de material didáctico para la enseñanza de los conceptos de ciencia y tecnología en niños*. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 2(1), 35-43.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y El Aprendizaje Escolar*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A.
- Benítez Romero, N. E. (2017). *El uso de las TIC para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la nomenclatura inorgánica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Caballero Camejo, C. A., & Recio Molina, P. P. (2007). *Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI*. *Varona* (44), 34-41.

- Cerecero Torres, J. E. (01 de 01 de 2009). *Influencia del Juego como Estrategia Didáctica en el Aprendizaje de la Química*-Edición Única. Toluca, México, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Chacón, P. (julio-diciembre de 2008). *El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula?* Nueva Aula Abierta.
- da Cunha, M. B. (2012). *Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula*. Química Nova na Escola, 34(2), 92-98.
- Cohen, L. A. (2016). *Los conocimientos previos en el proceso de aprendizaje de contenidos históricos en el contexto escolar*. Didácticas Específicas (15), 28-50.
- Creswell, J., Plano, V., & Garrett, A. (2008). *Cuestiones metodológicas en la realización de diseños de investigación de métodos mixtos*. Avances en la investigación de métodos mixtos, 66-83.
- Delgado Noguera, M. A. (1991). *Estilos de enseñanza en la educación física: Propuesta para una jornada de la enseñanza*.
- Elkonin, D. B., & Uribes, V. (1980). *Psicología del juego*. Madrid: Pablo del Río.
- Elliott, J. (1993). *La investigación-acción en educación*. Madrid, España: Morata.
- Estupiñán Angarita, D. K., Ortiz Sandoval, M., & Grosso Molano, E. (2016). *Diseño de ambientes de aprendizaje para la enseñanza de la termodinámica*. EDUCACIÓN Y CIENCIA (19), 173-184.
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Bernal-Márquez, S. (2012). *Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Primera parte: los juegos al servicio del conocimiento de la Tabla Periódica*. Educación química, 23(3), 338-345.

- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Bernal-Márquez, S. (2012). *Una revisión bibliográfica sobre el papel de los juegos didácticos en el estudio de los elementos químicos. Segunda parte: los juegos al servicio de la comprensión y uso de la tabla periódica*. Educación química, 23(4), 474-481.
- Furió, C., & Furió, C. (2000). *Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos*. Educación Química, 11(3), 300-308.
- Galagovsky, L. R. (Mayo de 2007). *Enseñar química vs. Aprender química: una ecuación que no está balanceada*. Química viva, 6(número especial: Suplemento educativo), 1-13.
- Galeano, A., Sáenz, D. P., & Sánchez, E. J. (2015). *Reorganización curricular por ciclos: ruta para la consolidación de planes de estudio, en el marco para el currículo para la excelencia académica y la formación integral*. Bogotá: BOGOTÁ HUMANA.
- García Cano, L. (Mayo de 2015). *Percepción de profesores y estudiantes universitarios sobre la retroalimentación y su incidencia en el rendimiento académico a partir del uso de un modelo de retroalimentación*. Bogotá, Colombia: Tecnológico de Monterrey.
- Gómez Chunza, Á. M. (2017). *Estrategias metacognitivas en juegos de mesa para fortalecer la comprensión textual*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Gómez-Moliné, M., Morales, M. L., & Reyes-Sánchez, L. B. (2008). *Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química*. Educación química, 19(3), 201-206.
- González Quiroga, A. L. (2013). *Diseño e implementación de estrategias didácticas eficaces para el aprendizaje de los grupos funcionales de química orgánica en la secundaria*. Congreso de Investigación y Pedagogía III Nacional II Internacional (págs. 1411-1418). Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

- Guapacha Largo, G. I. (2013). *El juego como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura inorgánica*. Manizales, Colombia.
- Guimarães, C. C. (2009). *Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa*. Química nova na escola, 31(3), 198-202.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Jiménez Valverde, G., & Llitjós Viza, A. (2006). *Una revisión histórica de los recursos didácticos audiovisuales e informáticos en la enseñanza de la química*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 5(1).
- Jiménez Vélez, C. A. (2014). *La lúdica y los nativos digitales*. Lúdica Pedagógica, 2(18), 49-57.
- López, J. A. (2009). *La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos*. Revista Electrónica Innovación y Experiencias Educativas, 16, 1-14.
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Barcelona: Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Más, & Furió, C. (2006). *La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida*. Educación Química, 17(1), 222-227.
- Melo Herrera, M. P., & Hernández Barbosa, R. (septiembre-diciembre de 2014). *El juego y sus posibilidades en la enseñanza de ciencias naturales*. Innovación Educativa, 14(66), 41-64.
- Meneses Montero, M., & Monge Alvarado, M. d. (septiembre de 2001). *El juego en los niños: enfoque teórico*. Educación, 25(2), 113-124



- Míguez Palermo, M. (2005). *El núcleo de una estrategia didáctica universitaria: motivación y comprensión*. Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa, 1(3), 1-11.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 del 16 de abril de 2009*. Bogotá, Colombia.
- Mora Vargas, A. I. (2004). *La evaluación educativa: concepto, períodos y modelos*. Actualidades investigativas en educación, 4(2), 1-28.
- Moreira, M. A. (1997). *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*. Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo. 19, págs. 19-44. Burgos: España.
- Morgado Bernal, I. (2005). *Psicobiología del aprendizaje y la memoria*. CIC. Cuadernos de Información y Comunicación (10), 221-233
- Nakamatsu, J. (2012). *Reflexiones sobre la enseñanza de la química*. En Blanco y Negro, 3(2), 38-46.
- Navarro, V. (2002). *El afán de jugar. Teoría y práctica de los juegos motores*. Madrid: Inde.
- Ortiz Franco, J. V. (2018). *La evaluación como oportunidad de aprendizaje. Una práctica necesaria para transformar la escuela*. Magazín Aula Urbana (111).
- Pandiela, P., Núñez, G., & Macías, A. (1997). *Cómo favorecer el aprendizaje de la formulación química inorgánica con estrategias no-convencionales*. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales (11), 77-84.
- Peña Zambrano, O. L., Manrique Aparicio, A., & Pardo Murcia, S. M. (2016). *El juego y su incidencia en la convivencia escolar*. EDUCACIÓN Y CIENCIA (19), 255-271.
- Piaget, J. (1962). *Play Dreams & Imitation in Childhood* (1 ed.). New York, Estados Unidos: Norton.

- Pinzón Martín, C. P. (2016). *Estrategia didáctica para la enseñanza de la nomenclatura de los compuestos inorgánicos*. Bogotá, Colombia.
- Ramírez-Olaya, L. C. (2016). *El juego de aprender y enseñar el concepto estructurante Evolución Biológica*. Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza, 9(17), 29-42.
- Rodríguez Sánchez, M. (2011). *Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio*. Tendencias pedagógicas (17), 83-103.
- Sarlé, P. (2006). *Enseñar el juego y jugar la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós.
- Solbes, J., Monserrat, R., & Furió, C. (2007). *Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales (21), 91-117.
- Sierra Peña, C. A. (2014). *Caja didáctica para la enseñanza de la estequiometria dentro del marco del aprendizaje activo a partir de la determinación de vitamina C*. Bogotá, Colombia.
- Soler Contreras, M. G. (Junio-Diciembre de 2010). *Quimiludi: innovación virtual en la enseñanza de la nomenclatura química inorgánica*. Revista EDUCyT, 2, 61-78.
- Valera-de-Moya, H. S., García-González, M. C., Menéndez-Parrado, A. L., & García-Linares, G. (2017). *Las estrategias de enseñanza aprendizaje desde la asignatura "Análisis Químico Alimentos I"*. Revista Cubana de Química, 29(2), 266-283.
- Vygotsky, L. S., Cole, M., & Romanovich, A. (1996). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Zabala Beraza, M. (2007). La Didáctica Universitaria. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 59(2 y 3).
- Zapata, O. (1989). *Juego y aprendizaje escolar: perspectiva psicogenética*. México: Pax México

## Anexos

### Anexo 1. Siglas en la investigación

Siglas utilizadas en la investigación	
<b>FO</b>	Formación de Óxidos
<b>NO</b>	Número de Oxidación
<b>UTP</b>	Ubicación de elementos en la tabla periódica
<b>GC</b>	Grupo Control
<b>GE</b>	Grupo Experimental
<b>GO</b>	Grupo Oxidados

### Anexo 2. Escala evaluativa institución educativa.

Desempeño	Equivalente numérico
Bajo	0 - 2.9
Básico	3.0 – 3.9
Alto	4.0 – 4.5
Superior	4.6 – 5.0

**Anexo 3.** Encuesta de entrada

**Institución Educativa Departamental**  
**Nuestra Señora del Carmen**  
**Sede Rural Tibita Centro**  
**Encuesta de Entrada**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

1. ¿Piensas que aprender química es importante?
  - a. Si
  - b. No
  
2. ¿Cómo consideras que es la clase de química?
  - a. Aburrida.
  - b. Divertida.
  - c. Muy Interesante.
  - d. Poco Interesante.
  
3. ¿Crees que la forma de enseñar en clase de química es?
  - a. Adecuada
  - b. Poco Adecuada
  - c. Innovadora
  - d. Tradicional
  
4. ¿La clase de química te parece dinámica?
  - a. Si.
  - b. No.
  - c. Algunas Veces.
  - d. Pocas Veces.
  
5. ¿Te gustaría aprender química de otra forma?
  - a. Si
  - b. No
  - c. No sabe o no responde
  
6. ¿Cómo te gustaría aprender química?
  - a. Con Talleres
  - b. Con Multimedia
  - c. Con Juegos
  - d. Con Clase Magistral

# Anexo 4. Evaluación conocimientos previos

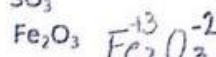
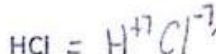
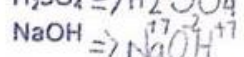
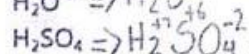
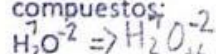
## IED NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN SEDE RURAL TIBITA CENTRO TEST SABERES PREVIOS

Nombre: Lina Andrea Rodriguez

1. Señala con colores diferentes la ubicación de los metales y no metales dentro de la tabla periódica

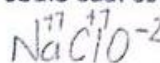
The image shows a hand-drawn periodic table. The elements are arranged in rows and columns. The area on the left, including the alkali metals, alkaline earth metals, transition metals, and post-transition metals, is shaded in pink and labeled 'Metales'. The area on the right, including the halogens and noble gases, is shaded in grey and labeled 'No Metales'. The lanthanide and actinide series are shown as separate rows at the bottom.

2. Indica los números de oxidación de cada elemento de los siguientes compuestos:



3. Algunos de los compuestos de Cloro son utilizados para blanquear papel y ropa como el  $\text{NaClO}$  o hipoclorito de sodio cual es numero de oxidación del cloro en este compuesto.

+1



4. Cuál o cuáles son los números de oxidación del Oxígeno.

-1, -2

5. Sabes que es un oxido? si es así explícalo.

Un oxido es la combinación de metales o no metales con el oxígeno, y se dividen en óxidos ácidos y óxidos básicos.

**Anexo 5.** Taller clase magistral

**Institución Educativa Departamental  
Nuestra Señora del Carmen  
Sede Rural Tibita Centro  
Taller de Óxidos**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

1. Forma cinco óxidos ácidos y cinco óxidos básicos.
2. Dale el nombre a los siguientes óxidos usando las tres nomenclaturas.

<b>Oxido</b>	<b>Nomenclatura Sistemática</b>	<b>Nomenclatura Stock</b>	<b>Nomenclatura Tradicional</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>			
<b>N<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>			
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	Trióxido de dialuminio		
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>			
<b>FeO</b>			
<b>Cu<sub>2</sub>O</b>			
<b>SO<sub>3</sub></b>			Oxido sulfúrico
<b>SO<sub>2</sub></b>			
<b>Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub></b>			
<b>Br<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>		Oxido de Bromo (V)	

**Anexo 6.** Prueba de conocimientos adquiridos

**Institución Educativa Departamental  
Nuestra Señora Del Carmen  
Sede Rural Tibita Centro  
Prueba De Óxidos**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

1. Los óxidos básicos se dan por la reacción de:
  - a. Los elementos metálicos y el agua.
  - b. Los elementos metálicos y el oxígeno.
  - c. Los elementos no metálicos y el agua.
  - d. Los gases nobles y el oxígeno
2. La unión de un oxígeno y un no metal forman:
  - a. Óxidos ácidos.
  - b. Óxidos básicos.
  - c. Hidróxidos.
  - d. Sales.
- 3.Cuál de estos compuestos es un óxido básico:
  - a.  $\text{SO}_3$ .
  - b.  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ .
  - c.  $\text{CO}_2$ .
  - d.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
4. El magnesio pertenece al grupo II y el Oxígeno al grupo VI de la tabla periódica, sus números de oxidación son +2 y -2, el compuesto constituido por estos dos elementos tiene por fórmula:
  - a.  $\text{Mg}_2\text{O}_3$
  - b.  $\text{MgO}_3$
  - c.  $\text{MgO}$ .
  - d.  $\text{MgO}_2$ .
5. El nombre tradicional para el compuesto  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  es:
  - a. Trióxido de digalio.
  - b. Óxido gálico.
  - c. Óxido de galio.
  - d. Óxido de galio (I).
6. La fórmula para el óxido yodoso es:
  - a.  $\text{I}_2\text{O}_3$ .
  - b.  $\text{Y}_2\text{O}_5$ .
  - c.  $\text{Y}_2\text{O}_7$ .
  - d.  $\text{I}_2\text{O}_5$ .
7. La fórmula del óxido de nitrógeno (IV), es:
  - a.  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ .
  - b.  $\text{NiO}_2$ .
  - c.  $\text{NO}_2$ .
  - d.  $\text{N}_2\text{O}_4$ .
8. El nombre stock para el compuesto  $\text{CrO}_3$ , es:
  - a. Óxido de cromo.
  - b. Óxido de cromo (VI)
  - c. Óxido crómico (III)
  - d. Óxido de cromo (III)
9. El nombre sistemático para el siguiente compuesto  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  es:
  - a. Trióxido de dihierro.
  - b. Trióxido de hierro.
  - c. Óxido de dihierro.
  - d. Óxido de hierro.
10. La fórmula para el Pentóxido de dinitrógeno es:
  - a.  $\text{NO}_5$ .
  - b.  $\text{N}_5\text{O}_2$ .
  - c.  $\text{N}_2\text{O}_5$ .
  - d.  $\text{N}_2\text{O}$ .

**Anexo 7. Encuesta de salida**

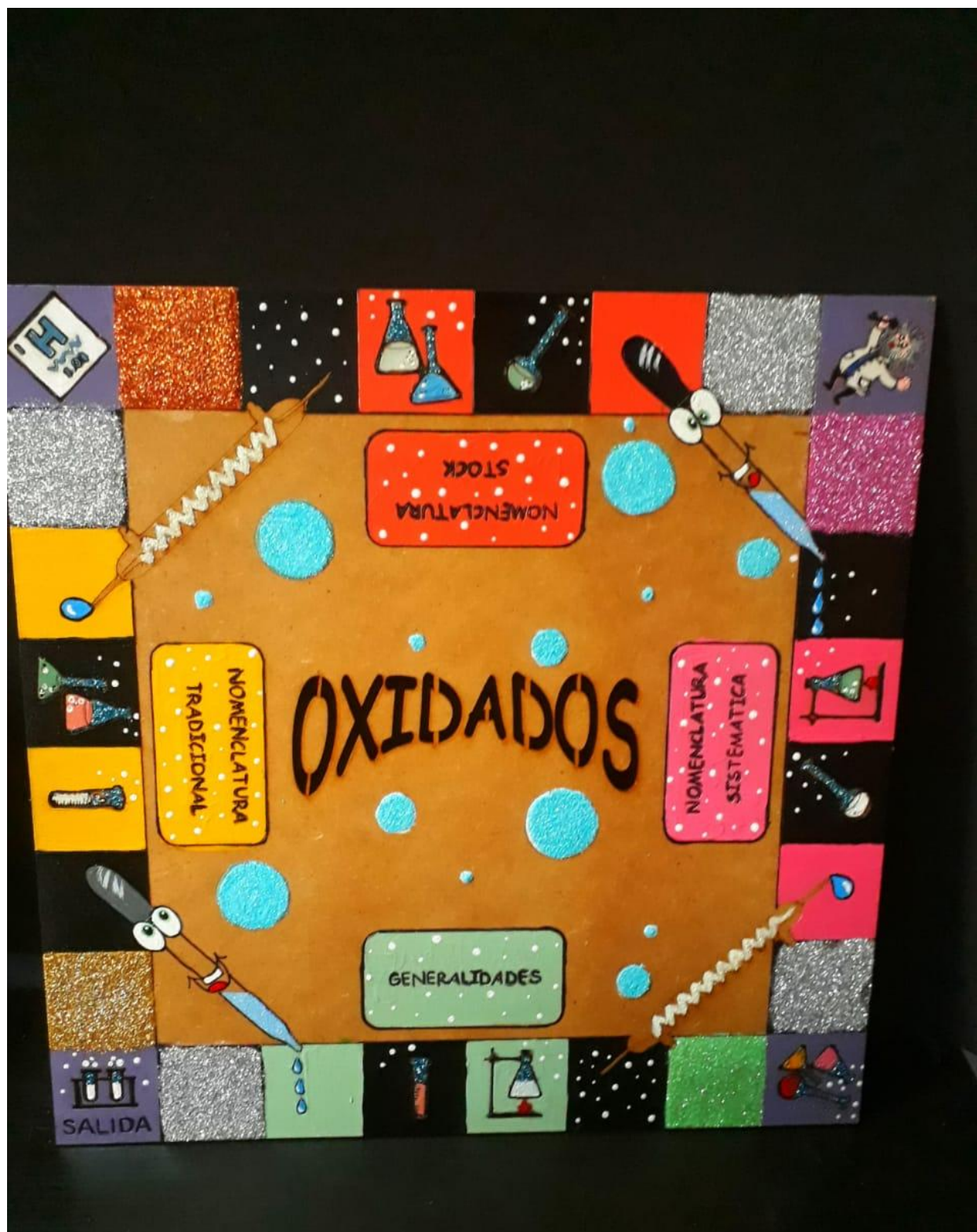
**Institución Educativa Departamental**  
**Nuestra Señora del Carmen**  
**Sede Rural Tibita Centro**  
**Encuesta de Salida**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

1. ¿La manera en que aprendiste Química fue diferente?
  - a. Si.
  - b. No.
  - c. Un Poco.
  
2. ¿La clase de química te pareció divertida?
  - a. Si.
  - b. No.
  - c. Algunas Veces.
  - d. Pocas Veces.
  
3. ¿Se te facilito aprender este tema?
  - a. Si
  - b. No
  
4. ¿Por qué se te facilito aprender el tema propuesto?
  - a. El profesor.
  - b. Las herramientas de aprendizaje que utilizo el profesor.
  - c. Por el trabajo colaborativo.
  - d. Ninguna de las anteriores
  
5. ¿Te gusto aprender química de esta forma?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Porque \_\_\_\_\_
  - d. No sabe o no responde.



## Anexo 8. Juego Oxidados



Anexo 9. Caja 1 y 2 y Diario de Clase.







Anexo 11. Caja 2.

